

第5章 止水・排水対策

1. 止水・排水対策について

1-1 止水・排水対策の検討内容

長期浸水が発生すると、高知市街地の浸水域内には約13万人が取り残されるとともに、広範囲に及ぶ浸水域が災害復旧活動の大きな障害となる。このため、止水・排水対策は一日も早い浸水の解消を図ることを目的とし、目標となる浸水解消期間を設定した。

本ワーキンググループでは、浸水を防護する水際構造物や排水施設の現況を把握し、事前対策の優先箇所の設定、復旧対策案について検討を行った。また、復旧活動に必要な道路啓開についても本ワーキンググループで検討を行った。

これらの検討結果より対策案を提示し、以下に示すとおりまとめを行った。

- ・長期浸水により想定される被害状況と課題

長期浸水の状況と課題を明確にし、正しい情報を共有する。

- ・長期浸水に備えた事前対策

長期浸水から命を守り、被害を軽減させるために、事前に実施しておくべき対策を示し、今後の事業や計画に反映させていく。

- ・長期浸水発生時の復旧対策案

長期浸水が発生した場合、速やかな避難や復旧対策を円滑に進めるための対策（事後対策）を示し、今後事業や計画に反映させていく。

- ・今後の課題と方策

短中期的に解決困難な課題について、解決するために検討すべき事項について整理した。

1-2 長期浸水発生時の浸水対策手順

長期浸水の発生後、浸水解消までの手順は以下の通りであり、それぞれの期間を様々な対策により縮め、早期の浸水解消を図っていく。

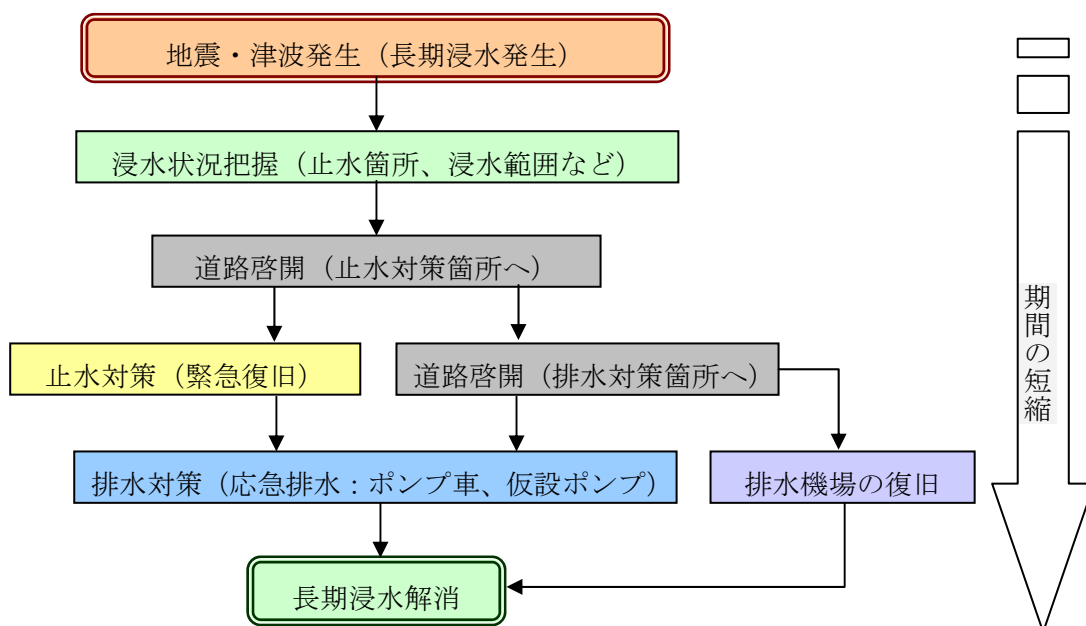


図 5.1.1 止水・排水対策手順

2. 道路啓開

道路啓開は、人命の救助・救出、物資・人員輸送、医療活動などのために発災直後から実施される。長期浸水域は高知市中心部の主要輸送路を分断しており、浸水域外の道路、河川堤防など浸水水位より標高の高い道路を最大限に活用していく。

2-1 長期浸水時の緊急輸送道路

災害時に緊急輸送を円滑かつ確実に実施するために必要となる緊急輸送道路の状況を図 5.2.1 に示す。高知市を東西、南北に通る緊急輸送道路のほとんどが長期浸水域により寸断され、その機能を活かすことができない。特に市街地を十字に通る国道 32 号及び高知北環状線は、最も早期復旧が望まれるルート（十字ルート）ではあるが、この区間を盛土により復旧させるとした場合、1 箇月以上の期間を要することとなる。

橋梁については、国、県、市の各道路管理者により主に緊急輸送道路を中心に耐震補強が進められており、国管理道路分は対策が完了し、県管理の緊急輸送道路についても平成 27 年度に完了予定である（図 5.2.1）。また、緊急輸送道路以外の橋梁（県管理）についても、耐震補強に向けた調査が進められている（※）。

長期浸水発生時には、浸水域外の主要道路やこれに接続する道路（堤防道路等）を活用して緊急輸送や災害復旧を実施し、浸水の解消した区域から十字ルート（国道 32 号及び高知北環状線）の啓開を進めるものとする。

また、橋梁は止水・排水対策を行う際の重要なルートとなるので、今後も、緊急輸送道路を中心に橋梁の耐震化を推進する。

※ 高知県における橋梁耐震補強

阪神淡路大震災クラスの地震動に対し、落橋など甚大な被害を防止する耐震対策



国分川に架かる橋梁



高知北環状線

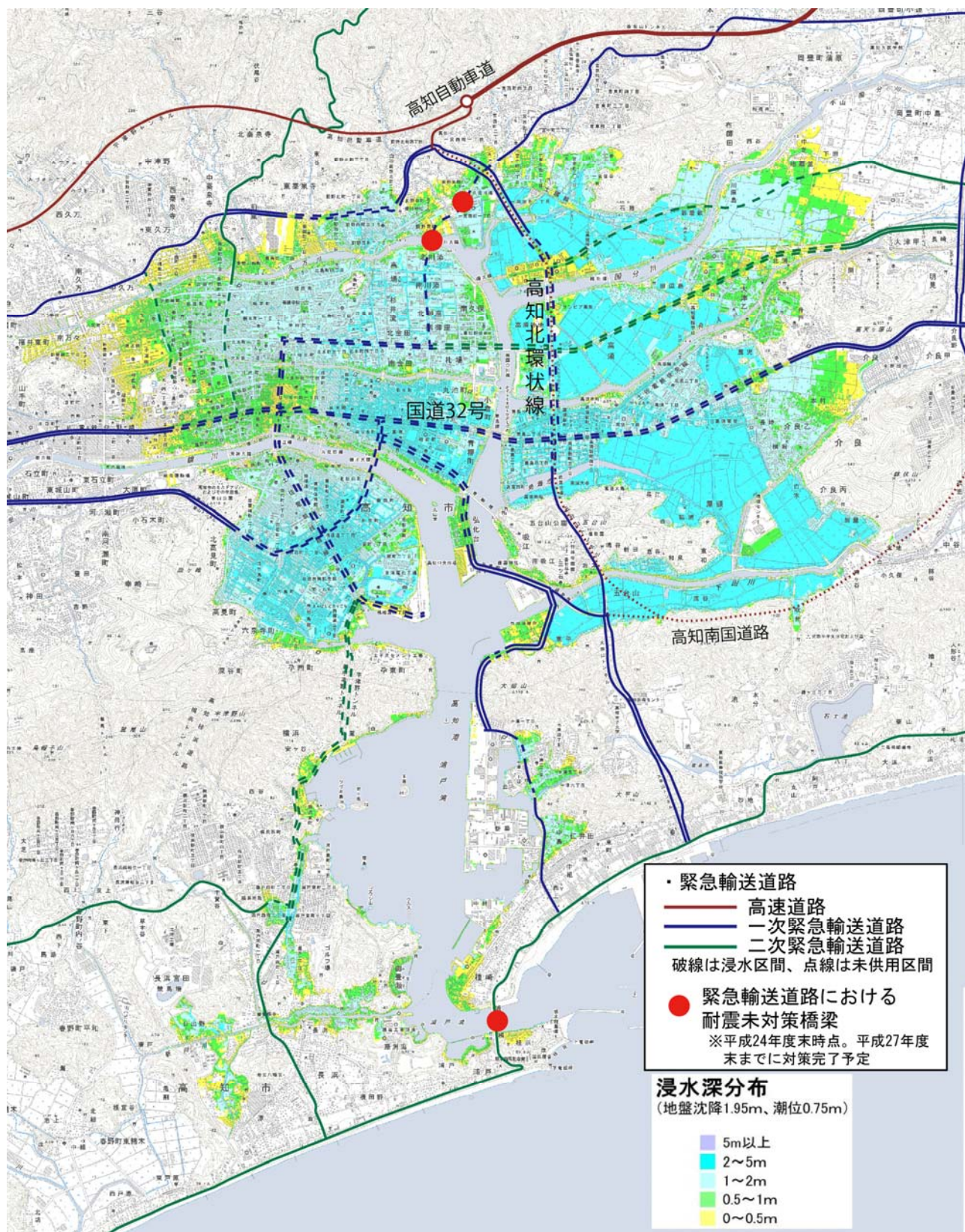


図 5.2.1 長期浸水域周辺の緊急輸送道路

2-2 道路啓開の実施事項

道路啓開は、障害物除去や被災箇所の応急復旧により、交通機能の回復を図ることであり、地震・津波により高知市街地が被災した場合には、道路啓開として次のような作業を実施する。

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・がれきの除去・運搬 ・倒壊家屋、電柱などの処理 ・亀裂・陥没箇所の補修 ・仮設橋梁設置 ・仮設道路設置 | <ul style="list-style-type: none"> ・放置車両の撤去 ・路面段差の解消 ・橋梁の復旧 ・浸水箇所への盛土 |
|--|---|



2-3 道路啓開のための資機材

道路啓開に必要な主な資機材は下表のとおりである。

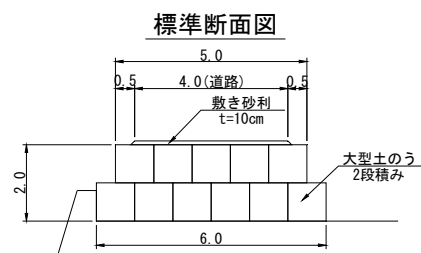
特に津波によるがれき除去ではバックホウ、トラクターシャベルによる作業が主となる。また、場所によっては盛土のための土砂や土のうなどが必要になる。

必要な資機材を把握・確保するとともに、津波や長期浸水などにより被災しないように備蓄・保管しておく。

表 5.2.1 道路啓開に必要な主な資機材

機材	ブルドーザ	資材	土砂（砕石、栗石、砂）
	バックホウ		鋼矢板（15m以下）
	トラクターシャベル（クローラ）		H型鋼（15m以下）
	トラクターシャベル（ホイール）		鋼製マット
	ダンプトラック		大型土のう
	トラック		水防マット
	不整地運搬車		ブロックマット
	セミトレーラー		燃料
	クローラクレーン		他
	トラッククレーン		
	ホイールクレーン		

国土技術政策総合研究所資料 2010 道路管理者による津波被害軽減対策検討マニュアル(案) より



大型土のうを用いた浸水域の仮設道路 (H=2m)

東日本大震災における道路啓開（東北地整資料より）

2-4 道路啓開の実施体制

道路啓開は道路管理者と災害協定を結んでいる建設関係団体や自衛隊などにより実施される。高知市内には70~80社程度の建設業者があるが、浸水域内に所在する業者も多く、被災を免れた建設業者を中心とした体制作りを行う。

また、発災直後の情報が混乱し、通信・連絡手段が限られる中で、効率的な道路啓開を実施するための行政、関係団体、業者間の連絡・指示体制を事前に構築しておく。特に発災から3日程度は、人命救助を最優先とした救助・救出活動が行われることから、救助機関と十分な連携を行う。

道路啓開の実施体制に関する主な留意事項を以下に示す。

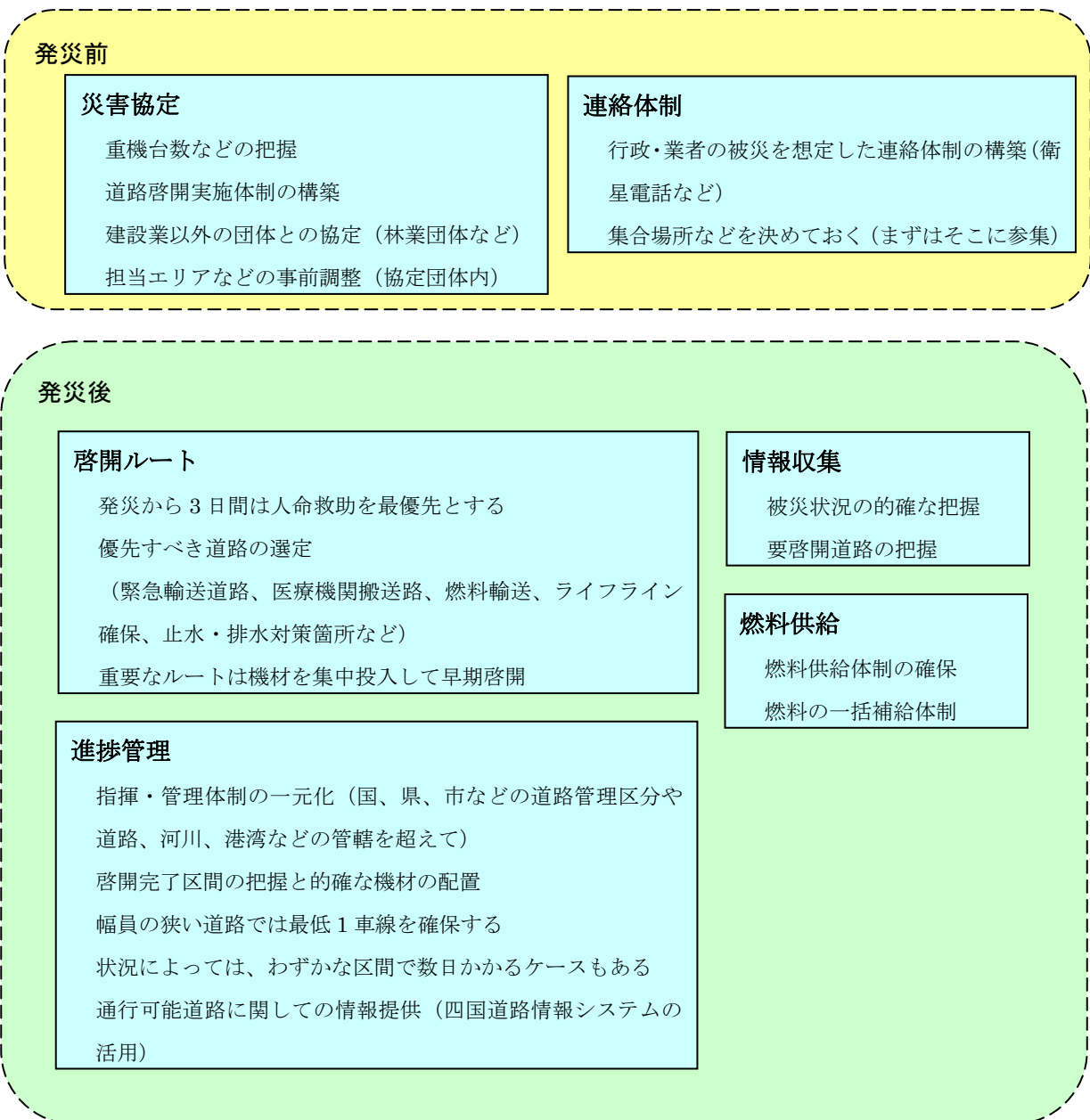
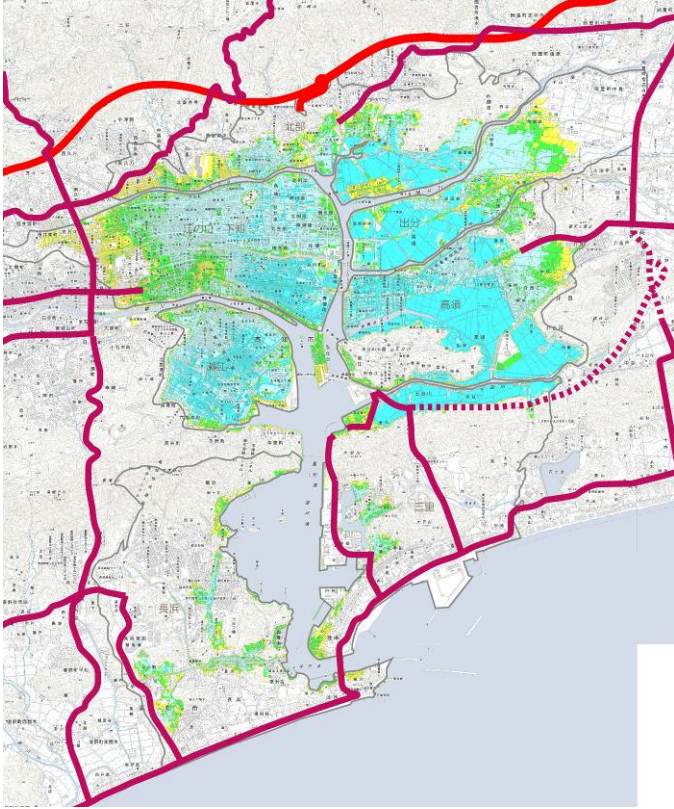
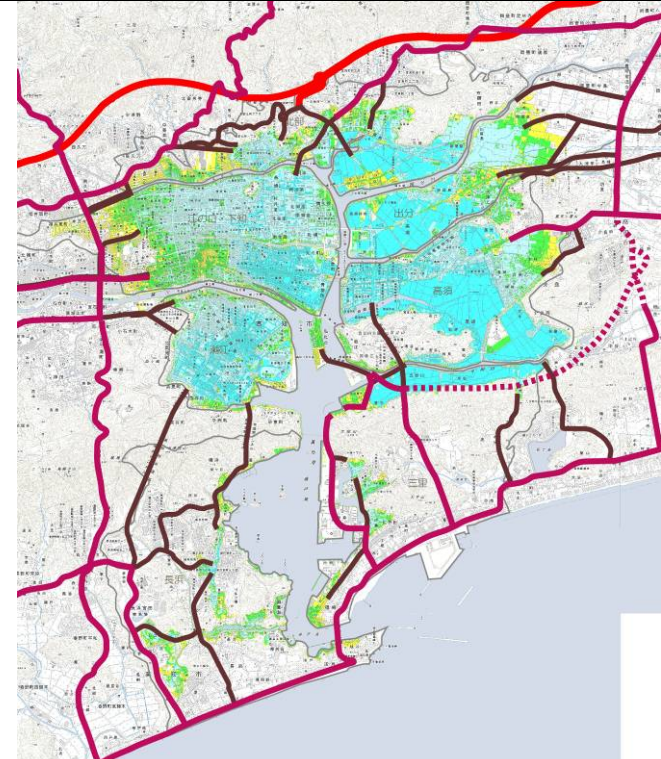


図 5.2.2 道路啓開の実施体制に関する留意事項

2-5 道路啓開の実施順序（啓開ルート）

長期浸水域周辺の道路啓開は、早期の止水・排水のため、以下のステップでの実施を想定する。

救助救出（浸水域外の主要幹線道路）⇒ 止水排水箇所（堤防）へのアクセス道路 ⇒ 止水排水作業（主に堤防道路）⇒ 浸水域の復旧（十字ルートなど）

ステップ1 発災直後（浸水域外の主要幹線道路）	
	<p>発災後0～3日程度（人命救助を最優先）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水域外の主要幹線道路 ・ 医療機関などへの搬送路 ・ 域外から被災地への主要幹線道路 ・ 燃料輸送道路（タナスカ） ・ 県庁など防災拠点への道路 ・ 要救助者救出のための道路 <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ がれき除去 ○ 段差解消 ○ 陥没など補修 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太平洋岸道路の被災 ・ 未耐震化橋梁の被災 ・ 高知道の通行確保 ・ 高知南国道路の早期開通
ステップ2 復旧初期（浸水域へのアクセス道路）	
	<p>発災後1日後～1週間程度（復旧初期）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 避難者救出のための道路 ・ 被災者支援物資輸送路 ・ 浸水域内への支援道路 ・ 止水・排水対策箇所へのアクセス道路 ・ 排水機場への道路 <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ がれき除去 ○ 段差解消 ○ 部分盛土 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浸水域による道路不連続 ・ 浸水域への仮設路設置 ・ 高知ICからの連絡道路接続

ステップ3 止水対策、排水対策（浸水域内の堤防道路など）	
	<p>発災後2日後～3週間程度 （止水対策、排水対策）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 止水を兼ねた堤防道路復旧 ・ 排水ポンプ配置箇所へのルート ・ 排水機場へのルート <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 堤防の復旧（土のうなど） ○ 橋梁仮復旧 ○ 部分盛土、仮設路 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 堤防の被災・沈下 ・ 未耐震化橋梁の被災 ・ 堤防道路の不連続・通行不能区間 （排水ポンプ車の搬入路確保）
ステップ4 浸水域の復旧（十字ルートを中心とする主要道路）	
	<p>発災後3週間～1箇月以降（浸水域の復旧）</p> <p>【対象道路】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国道32号、北環状線（十字ルート） ・ 排水に伴いドライ化した道路 <p>【啓開内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ がれき除去 ○ 部分盛土、仮設路 <p>【課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 残浸水区間への仮設盛土 ・ がれきの除去 ・ 幹線道路の早期復旧

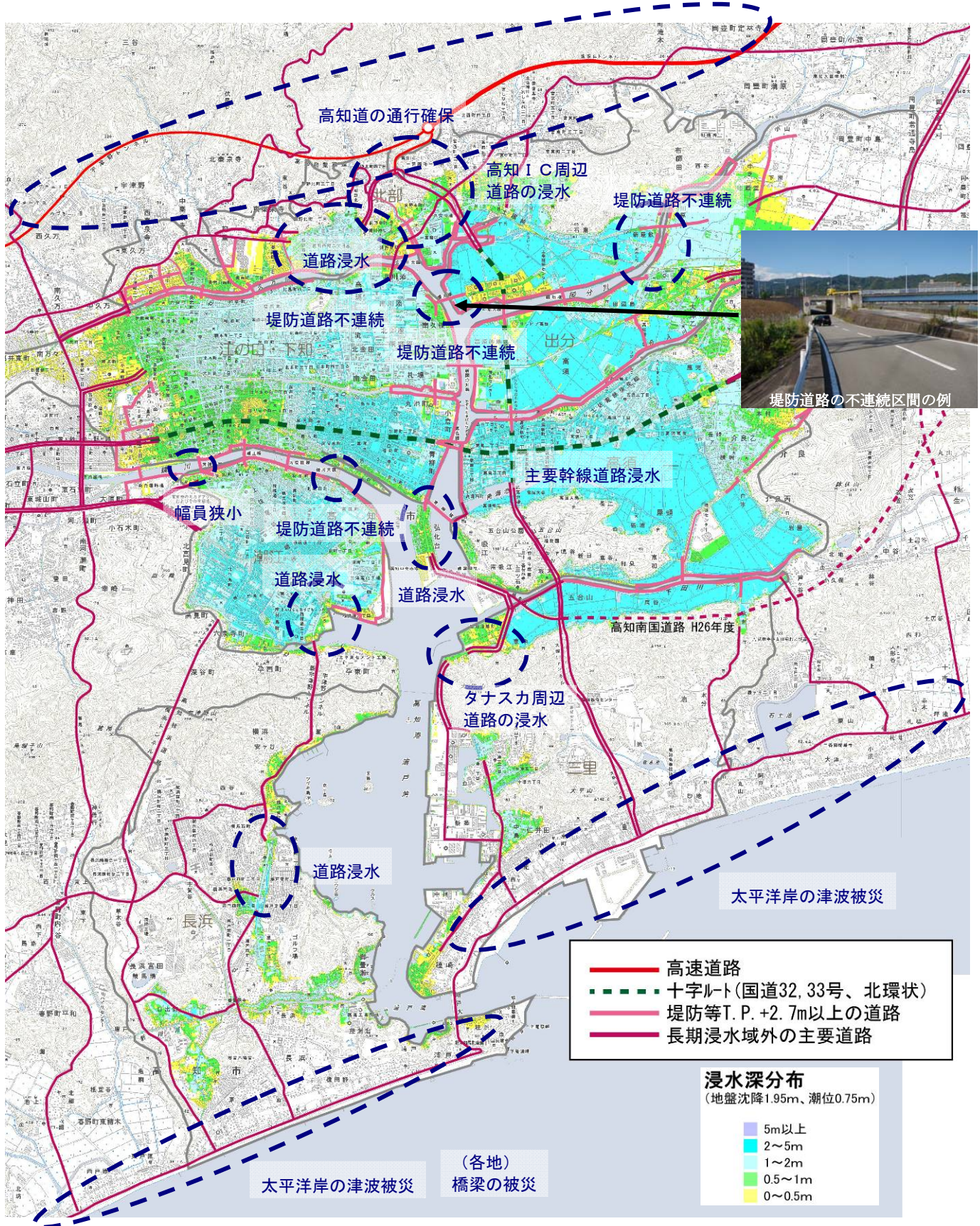


図 5.2.3 道路啓開ルート の主な問題点

2-6 道路啓開の対策

長期浸水に対する道路啓開対策としては、「長期浸水に備えた道路の整備」と「発災後速やかな道路啓開の実施」の2点があげられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

長期浸水に備えた道路整備

項目		主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	耐震化	橋梁の耐震化推進 (緊急輸送道路、止水・排水利用道路)	国(整備局) 県(土木部) 市(都市建設部)	中期
	道路整備	高知南国道路の早期整備 (高知南IC-高知東IC間はH26年度開通予定)	国(整備局)	中期

発災後速やかな道路啓開

項目		主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	資機材の確保	資機材の備蓄・保管・調達 (重機、土のう、災害協定等)	国(整備局) 県(土木部) 市(都市建設部) 建設業者、リース業者	中期
	実施体制	道路啓開実施体制の構築	国(整備局、自衛隊) 県(土木部、警察) 市(都市建設部) 建設業者	短期
事後対策	実施体制	被災状況の的確な把握と管理 道路啓開ステップによる効率的な啓開の実施 (救助救出、避難、医療、物資輸送、止水・排水などを考慮) 通行可能道路の情報提供(道路情報システムの活用など) 復旧作業への優先的な燃料供給の実施	国(整備局) 県(土木部、危機管理部) 市(都市建設部)	短期

目標期間は、短期(5年以内)、中期(5~10年)、長期(10年以上)とした。

3. 止水対策

3-1 堤防・護岸の現況

(1) 天端高

長期浸水域周辺の堤防・護岸（海岸・河川）の天端高は、水門締切方式となっている江の口川などを除けば、T.P.+2.7m以上の高さがあり、地震による地盤沈降(1.95m)が生じても、満潮位(T.P+0.75m)以上の高さが確保されている。しかし、地震に伴う液状化により堤防の沈下が生じると、満潮位以上の高さが確保できなくなる恐れがある。

(2) 堤防の耐震化状況及び対策検討区間

① 河川堤防

河川堤防のうち、国分川、鏡川、舟入川の一部区間は耐震対策済となっており、この区間については、液状化による天端の沈降は生じないものとする（図 5.3.1 耐震対策済）。

これ以外の河川堤防については、現在耐震点検が進められており、このうち耐震対策が必要あるいは耐震対策が検討されている区間を図 5.3.1 に示した。

② 海岸堤防

高知港内の海岸堤防については、改良が計画されており、今後 20 年程度を目標に整備が予定されている。この区間を対策検討区間とした。



国分川右岸堤防



タナスカ地区護岸

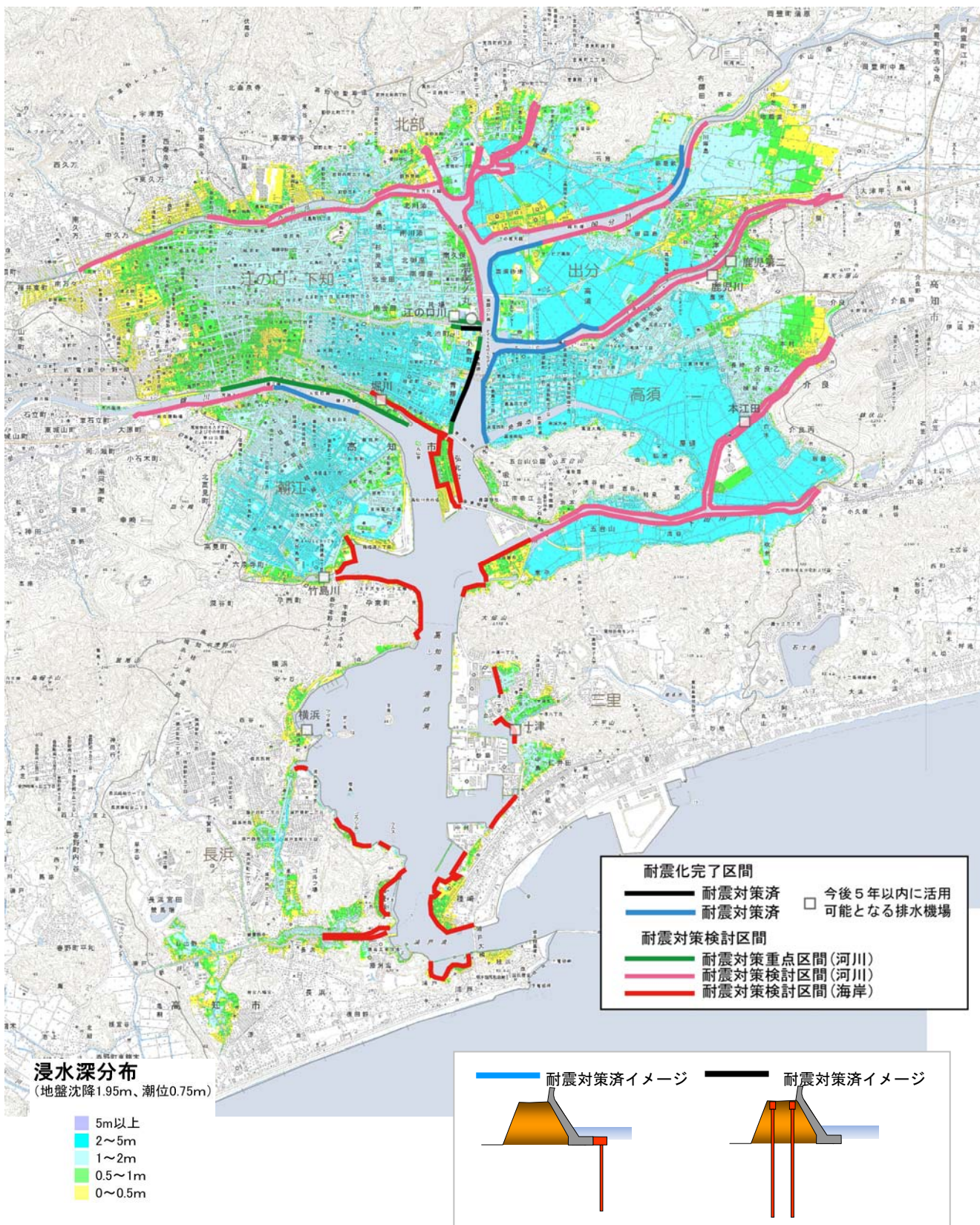


図 5.3.1 長期浸水域周辺の堤防・護岸の耐震化状況等

3-2 長期浸水対策からの耐震対策優先箇所

前項で示した耐震対策重点区間、検討区間について、今後堤防・護岸の耐震化を検討・実施していく。

耐震対策の優先度については、優先エリア（江の口・下知、高須地区）、既存の耐震化区間との連続性、重要施設の防護を考慮し、下表及び図 5.3.2 のとおり区分した。

優先度が最も高いのは（優先度1）、江の口・下知エリアの南側及び東側の区間であり、既存の耐震化区間と連続させることにより防護効果が高く、排水対策にも寄与が大きい。この区間については、概ね5年以内の対策完了を目指す。

次いで優先度が高いのは（優先度2）、江の口・下知エリアの残区間、高須エリアの北側区間、人口密集地である潮江エリア、燃料基地である三里地区のタナスカとした。この区間については5～10年以内の対策完了を目指す。

その他の区間は優先度3となり、対策実施は10年後以降となるが、できるだけ早期の対策実施を検討していく。

なお、青色で着色した耐震対策済の区間については、現在実施している地質調査等の結果をふまえ、耐震対策の必要性を判断していく。

また、耐震対策の工法については、国などから示される指針等に基づき、見直しを行いながら対策を進めていく。

表 5.3.1 長期浸水対策からみた堤防・護岸の耐震対策優先箇所(案)

対策優先度	対象箇所	概算延長	設定根拠
優先度 1 (短期：5年以内)	江の口・下知エリア 堀川下流左岸 鏡川左岸 江の口川下流部	約 3km	優先エリア 既存耐震区間との連続区間 重要施設（広域的な災害拠点病院等）
優先度 2 (中期：5～10年)	江の口・下知エリア 久万川右岸	約 9km	優先エリア 既存耐震区間との隣接区間 重要施設（広域的な災害拠点病院等）
	高須エリア 舟入川左岸		優先エリア 既存耐震区間との連続区間
	潮江エリア 鏡川右岸 高知港		人口密集地
	三里エリア タナスカ		重要施設（燃料）
優先度 3 (長期：10年以上)	上記以外の区間	約 18km	

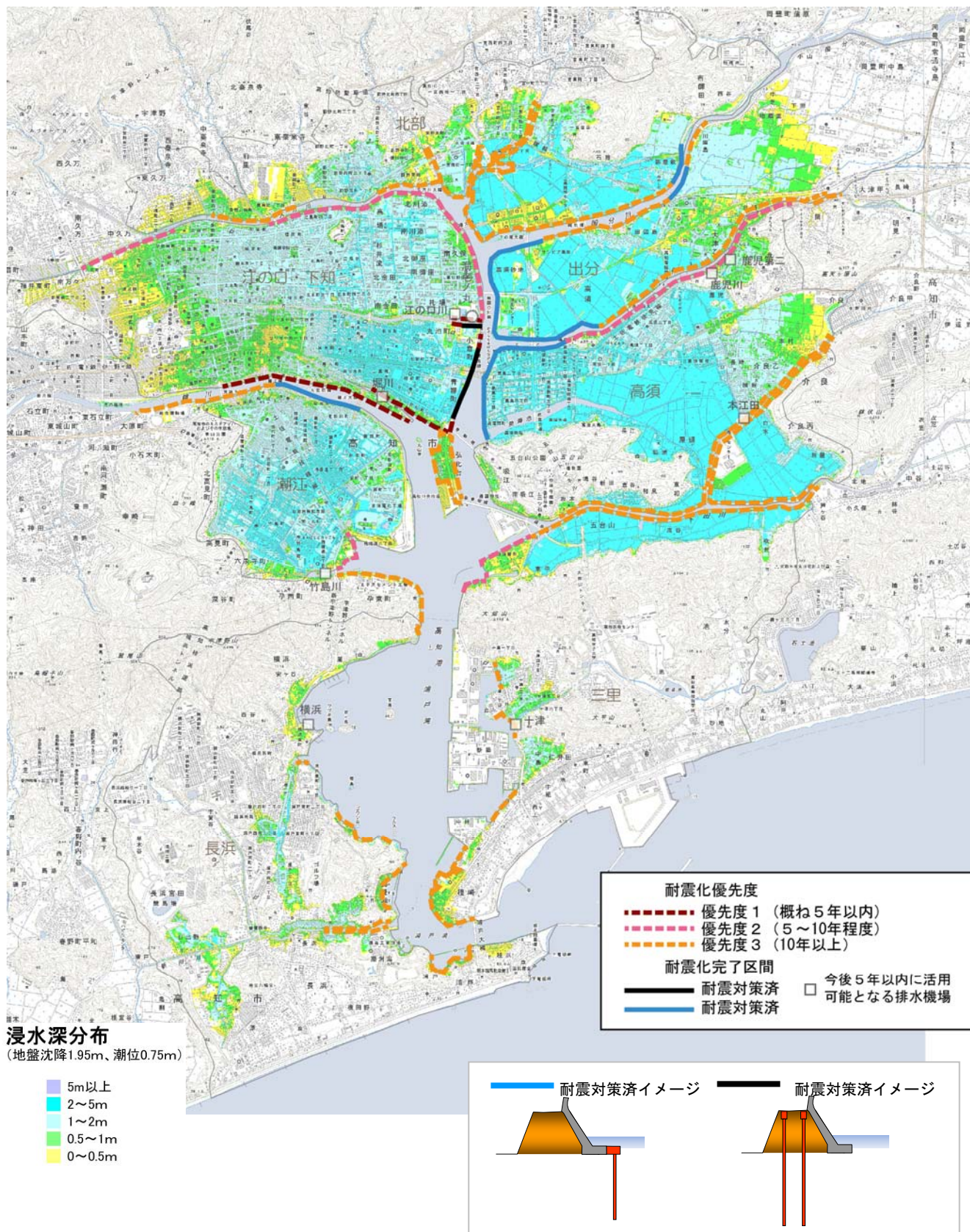


図 5.3.2 長期浸水対策からみた堤防・護岸の対策優先度 (案)

3-3 止水工法（堤防の緊急復旧）

耐震対策がされていない堤防が、地盤沈降・液状化により天端高が不足したケースを想定し、緊急復旧工法を検討した。ここで緊急復旧とは、新たな浸水が生じないように堤内外を締め切るものとし、止水後の排水対策、復旧活動を考慮して、車両の通行を考慮した天端幅（5m程度）を確保する。

緊急復旧は、次の手順で実施する。

実施事項	
1	被災状況の把握
2	要対策箇所の選定
3	対策工法の選定
4	資機材、実施業者の確保
5	輸送路の確保
6	対策実施

緊急復旧の対策工法に求められる要素としては、次の項目があげられる。

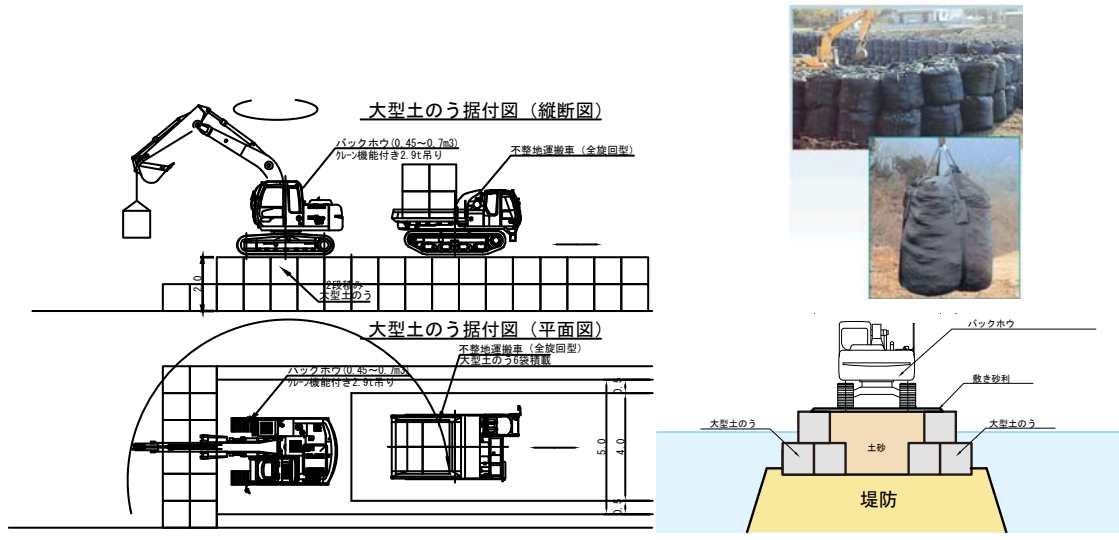
- ① 施工速度（機動性）
- ② 施工の容易さ
- ③ 資機材の備蓄・保管施設
- ④ 遮水能力の高さ
- ⑤ 狭い場所での施工性

想定される工法としては、大型土のう工法、小型土のう工法、鋼矢板二重締切工法があげられ、上記項目を勘案すると、大型土のう工法が、汎用性、資機材、施工性などの観点より適用性が高いと判断される。

ただし、長期浸水発生時には要対策箇所が非常に多くなり、被災状況や被災規模も多様となることから、大型土のう工法だけではなく、鋼矢板工法など他の工法についても積極的に活用していく。特に沈下量が大きく、復旧する高さがある場合などには、鋼矢板工法が有効となる。

施工箇所への資機材の輸送は、道路啓開で示したとおり、浸水域外の〔主要幹線道路〕→〔浸水域へのアクセス道路〕→〔堤防（止水箇所）〕の順でアクセスすることとなり、止水対策は被災を免れた堤防やアクセス道路との接合点（橋梁部など）を基点として進めていく。

また、陸上からの施工だけではなく、鏡川下流部など堤防道路の活用が難しい箇所では、海上施工（クレーン台船）やヘリコプターによる資機材運搬などの手法も考慮する。

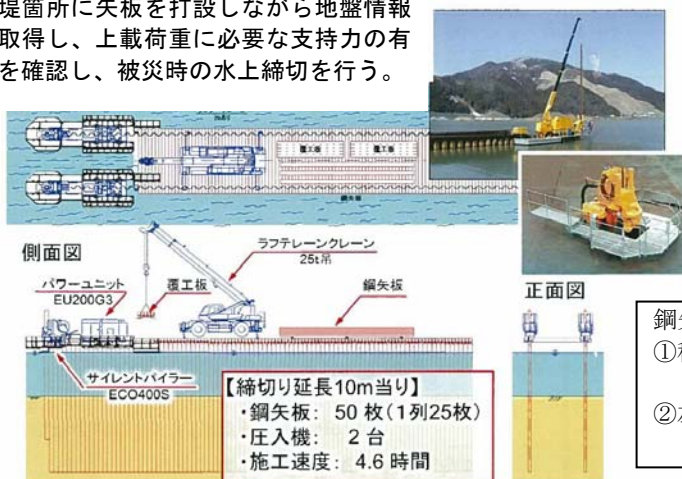


- ・不整地運搬車あるいはダンプトラックにより運搬された大型土のうをクレーン機能付きバックホウにより据付を行う。
- ・大型土のうによる止水対策工完了後、工事用道路として上部に路盤整備を行い、工事用建設車両の通行を可能にする。

大型土のうによる施工速度
 ①積算基準による（高さ2m、天端幅5m）
 約20～30m/日（24時間施工）

図 5.3.3 大型土のうによる止水対策例の模式図

破堤箇所に矢板を打設しながら地盤情報を取得し、上載荷重に必要な支持力の有無を確認し、被災時の水上締切を行う。



鋼矢板による施工速度（二重締切り）
 ①積算基準による（高さ2m、天端幅5m、中詰土）
 約12m/日（24時間2台施工）
 ②左図 高知県産学官連携研究
 約50m/日

平成24年度高知県産学官連携産業創出研究推進事業委託 南海地震による津波被害軽減と浸水継続時間を短縮する対策技術の開発 高知大学、(株)技研製作所

図 5.3.4 鋼矢板を用いた締切工法の検討例



日本作業船協会HPより
クレーン台船



中央防災会議「大規模水害対策に関する専門調査会」資料
ヘリコプターによる土のう空輸

3-4 止水のための資機材

止水対策に必要なとなる主な資機材を以下に示す。

表 5.3.2 止水対策に必要な主な資機材

機材	バックホウ	資材	土砂（碎石、栗石、砂）
	ダンプトラック		鋼製マット
	不整地運搬車又はダンプトラック		大型土のう
	クレーン（鋼矢板）		小型土のう
	パワーユニット（鋼矢板）		ブルーシート
	油圧圧入機（鋼矢板）		鋼矢板
	10 t トラック（鋼矢板）		覆工板（鋼矢板）
	セミトレーラー（鋼矢板）		燃料
	クレーン台船（海上施工）		他
	ヘリコプター（空輸）		

資材の現在の備蓄量は、大型土のうが高知市内に 460 枚、県全体で約 3,600 枚あるが、高知市内の備蓄箇所は浸水区域内となっており、備蓄量の大幅な増加と浸水域外での備蓄を実施していく。

備蓄の方法としては、一定量の通常備蓄のほか、流通業者との協定により流通在庫備蓄を行う方法もある（高知市内の流通業者には大型土のう 1,000 枚程度の在庫がある）。また、県外自治体などとの支援協定による確保もする

このほか、土砂採取可能な山や建設残土などを長期浸水域へ運搬可能な範囲に、あらかじめ確保しておくものとする。

鋼矢板については、現在のところ高知市内に一定量の備蓄等はなく、県外からの調達となることから、今後は備蓄を検討する。

3-5 緊急復旧日数及び資機材量

長期浸水発生時に、大型土のう工法により止水対策を実施した場合の規模及び数量を算出した。対象堤防は、図 5.3.1 に示した耐震対策検討区間のうち、液状化によって天端高が長期浸水水位 (T.P. +0.75m) より低くなるとされる区間であり (図 5.3.5)、沈下後の高さから水位以上の高さまで復旧させるものとした。施工パーティは 400m に 1パーティと仮定している。

対象区間延長約 32 km が被災し、土のうを両サイドのみに積んだケースでも、大型土のうが約 15 万個必要となる。優先エリアである、江の口・下知、高須エリア分だけでも、約 5 万個であり、大幅な備蓄量の増加が必要となる。

また、施工機械を十分に確保して 24 時間施工を行っても、各エリアで 7 日から 24 日を要することとなる。江の口・下知エリアだけでも、27パーティが必要 (1パーティあたり、バックホウ 1 台、ダンプトラック 4 台程度) となることから、建設関係団体との事前の協定・調整を行い、多くの施工パーティの確保を行う。

必要な燃料 (軽油) も約 1,050 キロリットルとなり、高知市内全ガソリンスタンドの軽油貯留可能量は、約 1,180 キロリットルであることから (H23 燃料 WG 資料より)、燃料の備蓄、供給体制の確保が必要である。

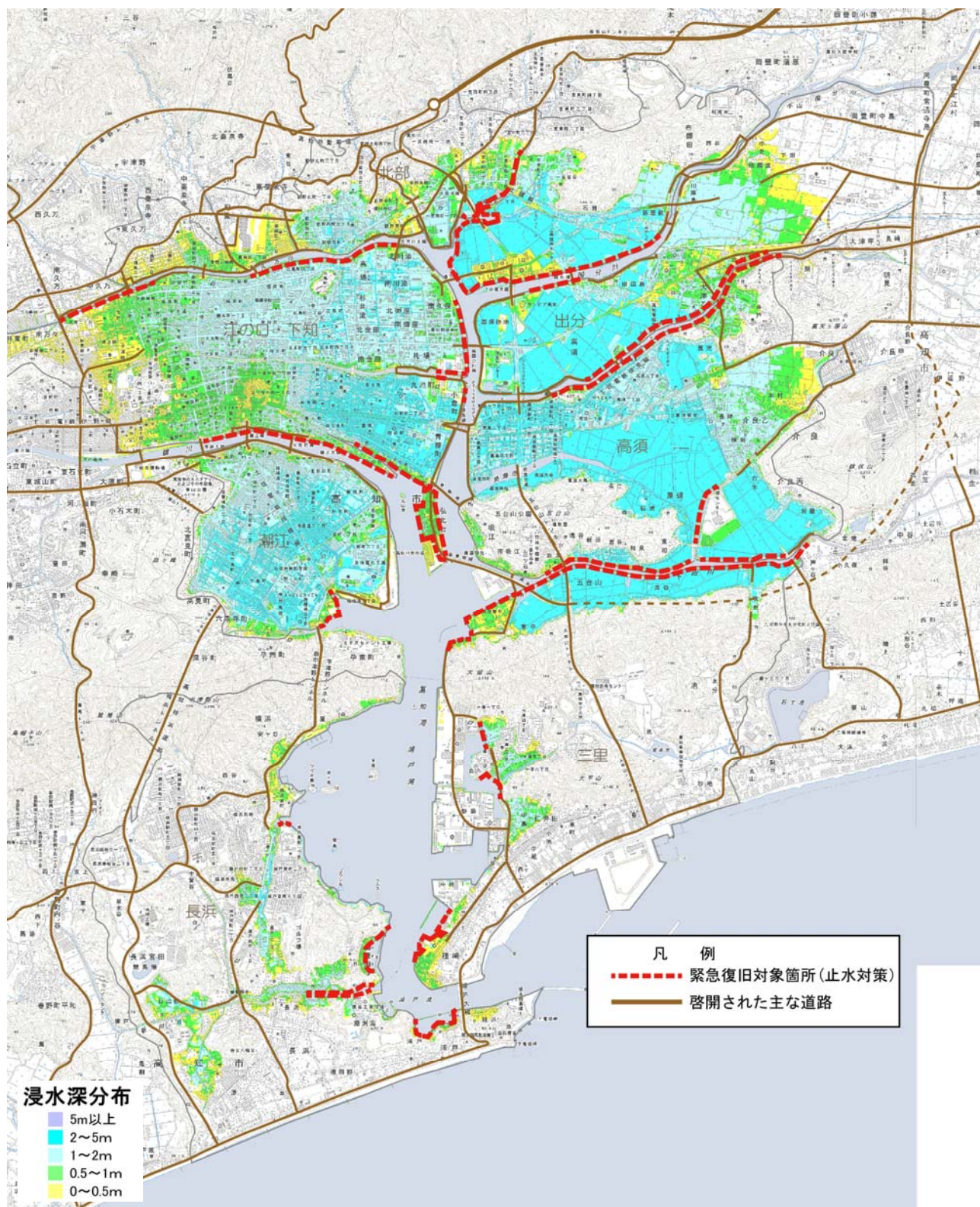
表 5.3.3 エリア別止水対策数量 (大型土のう工法)

エリア	対象区間 延長 (km)	土砂 (m^3)	土のう数	施工 パーティ数	施工日数 (日)	燃料 (軽油 : k l)	備考	
			両サイドの み土のう					
江の口・下知	7.9	42,816	18,064	27	10.9	174		
高須	高須	5.8	57,800	30,800	17	15.8	235	
	出分	3.3	38,600	22,000	11	17.4	157	
長浜	3.3	16,305	6,522	10	7.1	66		
潮江	0.9	10,274	5,604	3	13.3	42		
北部	4.4	52,800	25,140	14	22.7	231		
三里	6.2	74,133	45,170	20	23.3	302		
合計	31.7	292,728	153,300	102	—	1,050		

止水対策数量は、以下の条件で算出した

- ・対策区間延長は、耐震点検の結果より地震後に長期浸水水位 (T.P. +0.75m) 以下になる区間とした。
- ・土のう段数は、耐震点検結果を元に、1~3 段積みで設定した。
- ・土のう数は、天端幅 5m となる構成で、両サイドに積むものとして算出している。
- ・施工パーティは、土のう運搬車、据付機械 (バックホウなど) で構成されたパーティを示し、アクセス道路や橋梁の配置などから概ね 400m に 1パーティ程度とした。
- ・施工日数は、1日 24 時間施工とした。
- ・燃料消費量は、1パーティ 1日あたり 1.05kl で算出した。

鋼矢板工法を用いた場合、二重締切方式で延長 100m あたり鋼矢板 500 枚が必要であり、鋼矢板についても備蓄や機材 (圧入機など) の確保をしていく。



緊急復旧対象箇所は、耐震対策検討区間のうち天端高が T.P.+0.75m 以下になる可能性のある区間

図 5.3.5 緊急復旧対象箇所

表 5.3.4 大型土のう工法数量算出根拠

地区	番号	土のう高 (段数)	土のう数(袋/m)		延長 (m)	土のう数(袋)		日当たり (8h) 施工量	施工パータイ 数 (400m間隔)	8時間施工 所要日数	24時間施工 所要日数
			全て土のうで 構築	両サイドのみ 土のう		全て土のうで 構築	両サイドのみ 土のう				
潮江	3	2	11	6	934	10,274	5,604	86	3	39.8	13.3
	小計				934	10,274	5,604		3	39.8	13.3
	最大日数									39.8	13.3
江の口・下 知	5	1	5	2	400	2,000	800	86	1	23.3	7.8
	6	1	5	2	1,700	8,500	3,400	86	5	19.8	6.6
	7	1	5	2	662	3,310	1,324	86	2	19.2	6.4
	8	2	11	6	109	1,199	654	86	1	13.9	4.6
	9	1	5	2	842	4,210	1,684	86	3	16.3	5.4
	41	1	5	2	1,000	5,000	2,000	86	3	19.4	6.5
	44	2	11	6	256	2,816	1,536	86	1	32.7	10.9
	45	2	11	6	92	1,012	552	86	1	11.8	3.9
	46	2	11	6	129	1,419	774	86	1	16.5	5.5
	71	1	5	2	870	4,350	1,740	86	3	16.9	5.6
	74	1	5	2	900	4,500	1,800	86	3	17.4	5.8
	75	1	5	2	900	4,500	1,800	86	3	17.4	5.8
	小計				7,860	42,816	18,064		27	224.6	74.8
最大日数									32.7	10.9	
北部	30	3	11	12	550	6,050	6,600	86	2	35.2	11.7
	31	3	18	12	650	11,700	7,800	86	2	68.0	22.7
	32	2	11	6	400	4,400	2,400	86	1	51.2	17.1
	33	1	5	2	600	3,000	1,200	86	2	17.4	5.8
	34	1	5	2	70	350	140	86	1	4.1	1.4
	35	1	18	2	600	10,800	1,200	86	2	62.8	20.9
	36	2	11	6	700	7,700	4,200	86	2	44.8	14.9
	37	1	11	2	800	8,800	1,600	86	2	51.2	17.1
	小計				4,370	52,800	25,140		14	334.7	111.6
最大日数									68.0	22.7	
高須(出 分)	61	2	11	6	2,100	23,100	12,600	86	6	44.8	14.9
	62	3	18	12	500	9,000	6,000	86	2	52.3	17.4
	63	1	5	2	200	1,000	400	86	1	11.6	3.9
	27	2	11	6	500	5,500	3,000	86	2	32.0	10.7
	小計				3,300	38,600	22,000		11	140.7	46.9
最大日数									52.3	17.4	
高須(高 須)	25	2	11	6	2,600	28,600	15,600	86	7	47.5	15.8
	16	2	11	6	600	6,600	3,600	86	2	38.4	12.8
	17	2	11	6	1,000	11,000	6,000	86	3	42.6	14.2
	18	1	5	2	1,000	5,000	2,000	86	3	19.4	6.5
	22	2	11	6	600	6,600	3,600	86	2	38.4	12.8
	小計				5,800	57,800	30,800		17	186.3	62.1
最大日数									47.5	15.8	
三里	10	2	11	6	348	3,828	2,088	86	1	44.5	14.8
	11	1	5	2	1,186	5,930	2,372	86	3	23.0	7.7
	12	3	18	12	600	10,800	7,200	86	2	62.8	20.9
	13	3	18	12	410	7,380	4,920	86	2	42.9	14.3
	14	3	18	12	1,000	18,000	12,000	86	3	69.8	23.3
	15	3	18	12	1,000	18,000	12,000	86	3	69.8	23.3
	54	1	5	2	758	3,790	1,516	86	2	22.0	7.3
	56	1	5	2	577	2,885	1,154	86	2	16.8	5.6
	57	2	11	6	320	3,520	1,920	86	2	20.5	6.8
小計				6,199	74,133	45,170		20	372.1	124.0	
最大日数									69.8	23.3	
長浜	47	1	5	2	214	1,070	428	86	1	12.4	4.1
	50	1	5	2	682	3,410	1,364	86	2	19.8	6.6
	51	1	5	2	930	4,650	1,860	86	3	18.0	6.0
	52	1	5	2	735	3,675	1,470	86	2	21.4	7.1
	53	1	5	2	700	3,500	1,400	86	2	20.3	6.8
	小計				3,261	16,305	6,522		10	91.9	30.6
最大日数									21.4	7.1	
合計					31,724	292,728	153,300		102	1,390	463.3
									最大	69.8	23.3

3-6 止水の対策

止水のための対策としては、「堤防・護岸の機能強化」、「止水資機材の確保・備蓄」、「効率的な緊急復旧の実施」の3点があげられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

堤防・護岸の機能強化

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	堤防・護岸の機能強化	優先順位による堤防・護岸等の耐震補強（計画の推進・実施前倒し）	国（整備局） 県（土木部）	短期 ～ 長期
		水門、ゲートや構造体接合部などの補強 排水路等の止水対策（逆流防止、フラップゲート）	県（土木部） 市（都市建設部） 市（農林水産部）	長期

止水資機材の確保・備蓄

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	資機材備蓄	必要資機材の把握（土のう、土砂、鋼矢板、建設機械など） 備蓄量の大幅増加 関係団体との協定 浸水域外での資機材備蓄・保管（備蓄場所確保） 土取場の確保（備蓄、建設残土、開発計画箇所）	県（土木部） 市（都市建設部） 建設業者、リース業者	中期
		県外からの資機材調達（自治体との支援協定など）	県（土木部）	短期
		流通在庫備蓄の実施	県（土木部） 流通業者	中期

効率的な緊急復旧

項目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	実施体制	建設関係団体との事前協定について具体化	県（土木部） 建設業者	短期
事後対策	緊急復旧作業	被災状況の的確な把握と管理 優先箇所からの対策実施（原則として江の口・下知、高須地区を優先するが、救助救出、医療などの観点からも被災状況に応じて検討） 堤防の道路機能としての確保 施工箇所、施工体制、資機材なども考慮した工法選定（鋼矢板工法など） 海上施工の検討、資材の空輸	国（整備局） 県（土木部）	短期

目標期間は、短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）とした。

4. 排水対策

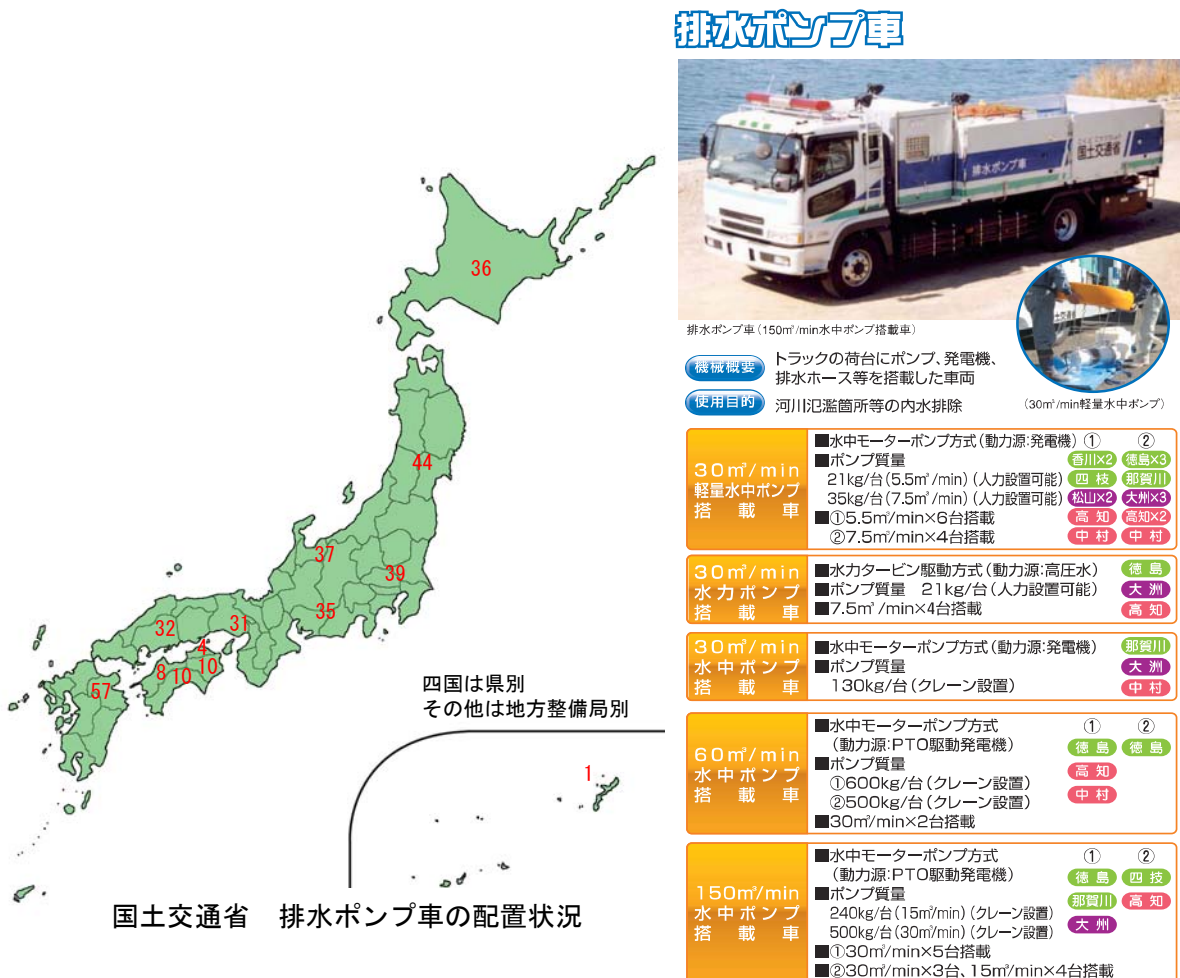
4-1 長期浸水時の排水方法

長期浸水が発生した場合には、止水対策により新たな浸水を防いだ上で、排水を実施することになる。しかし、既存の排水機場は地震や津波により被災し、現段階では早期に運転を行うことは困難であり、被災箇所の復旧には相当な時間を要する（浸水した場合には、約半年程度）。

このため、災害時の応急排水用として、排水ポンプ車や仮設ポンプなどを主体とした排水を実施する。

排水ポンプ車は、排水能力別に複数の機種があるが、本対策では人力で設置が可能な30 m³/分クラスを想定する（これ以上のクラスは設置にクレーンが必要）。また、ポンプ車は国土交通省により全国に多く配置されているが、広域災害時には支援が限られることから、四国内に配置されている台数と同じ（30 m³/分クラス）20台が高知市の長期浸水域に派遣されると仮定して検討を行った。

また、長期浸水域周辺にある排水機場は図5.4.1のとおりであり、長期浸水時に活用できるように対策を実施していく。



四国地方整備局の排水ポンプ車
 (四国地方整備局資料より)

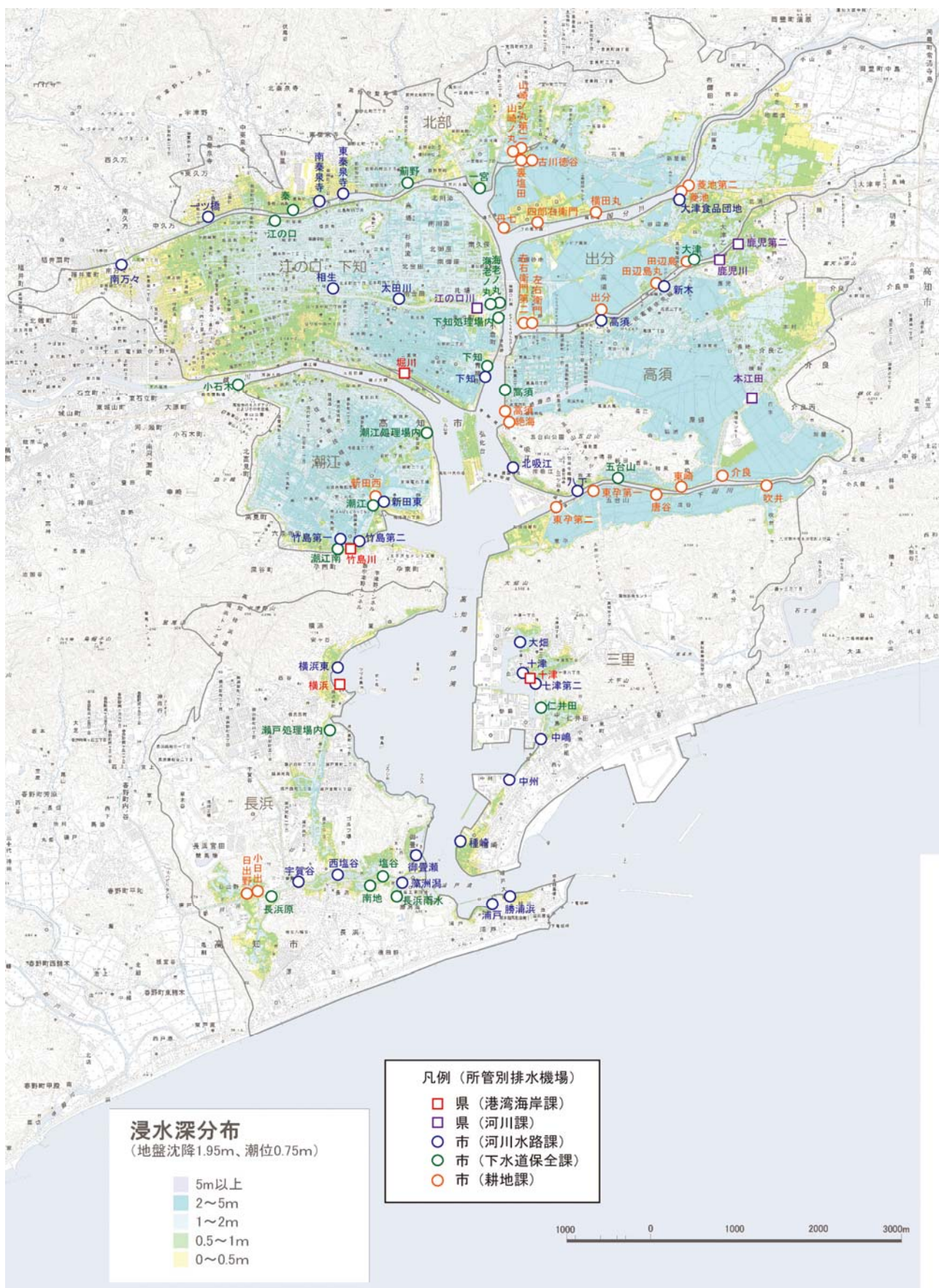


図 5. 4. 1 長期浸水域周辺の排水機場 (ポンプ場)

4-2 排水機場（ポンプ場）の対策

(1) 長期浸水時に活用可能な排水機場（ポンプ場）の条件

長期浸水時に活用可能となる排水機場の条件としては、少なくとも以下の3項目（機械・設備的条件）を満たすものとする。

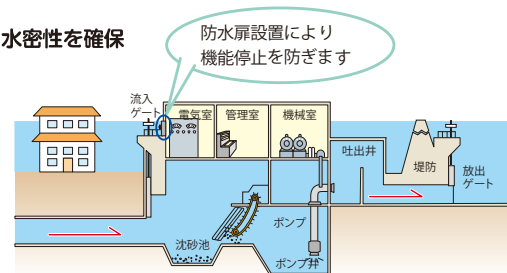
- 1) 停電時に運転が可能（発電機設置あるいはエンジン方式）
- 2) 耐震性がある（建屋、基礎）
- 3) 耐水性がある（津波浸水、長期浸水）

(2) 排水機場（ポンプ場）の対策手法

排水機場を長期浸水時に稼働させるためには、以下のような設備・機器対策や運用上の対策が必要である。

- ① 耐水化（津波対策、長期浸水対策）
 - ・耐水壁、耐水扉の設置
 - ・開口部の水密化
 - ・電気設備の耐水化や高所への移設（屋外設備含む）
- ② 耐震化
 - ・排水機場の耐震化（建屋、基礎）
- ③ 動力・燃料
 - ・非常用発電装置の設置
 - ・燃料の備蓄（軽油・重油）
 - ・燃料の安定した供給
 - ・燃料タンクの津波対策
- ④ その他
 - ・排水機場施設の大幅更新（膨大な事業費が必要：新たな事業枠組みが必要）
 - ・排水機場へのアクセスルートの確保
 - ・冷却水の確保
 - ・がれき・浮遊ゴミの除去（除塵機、スクリーンの故障・目詰まり）
 - ・沈砂池のヘドロ除去
 - ・被災を想定した修理部品等の事前調達・確保
 - ・運転要員の確保

● 防水扉などの設置により水密性を確保



（高知市下水道中期ビジョン 2012 より）

図 5.4.2 排水機場（ポンプ場）の耐水化イメージ

(3) 長期浸水時に活用が望まれる排水機場（ポンプ場）

前期の3条件（耐震、耐水、停電対策）を満たす排水機場は現在のところない。このため排水機場の整備（耐震化、耐水化など）を実施して、長期浸水時に活用可能な排水機場を増やしていく。短期間で多くの排水機場について対策を講じることは難しいため、優先度を踏まえ段階的に整備を実施していく。

対策優先度は、次のとおり設定した。

・優先度A（短期）

施設の耐震化、耐水化が既に予定されており、概ね今後5年以内に活用可能となる以下の9排水機場。

県管理の横浜、竹島川、堀川、江の口川、十津、鹿児島川、鹿児島第二、本江田の8排水機場については、耐震・耐水化工事に着手しており、短期で活用可能となる。

また、市管理の海老ノ丸ポンプ場は、地盤が高いため津波により浸水せず、耐震化により活用可能となる（詳細については今年度検討中）。

・優先度B（中期～長期）

各排水機場の現況（対策状況、排水能力、排水エリア）を勘案し、耐水化等の対策を実施すれば活用可能になると考えられる排水機場。今後10年以内を目途に対策を実施する。

主に市下水道保全課が管理している7排水機場を選定した。

・優先度C（長期）

各エリアの現況より、長期浸水の解消のために活用することが望ましいが、活用するためには大規模な改修や建替えが必要となる排水機場。直ちに対策を実施することが難しいため、今後検討を実施したうえで10年後以降の対策となる。

主に市耕地課などが管理している16排水機場を選定した。

以上の32排水機場について、長期浸水時に活用が望まれる排水機場として位置付け、表5.4.1及び図5.4.3～5.4.5に示す。

今後は各排水機場について対策の可否判定をしていくとともに、計画的に排水機場の対策を進めていく。

高須、出分エリアについては、現段階において下流側に改修予定があったり、耐水化のみで活用可能であったりする排水機場がないため、優先度A、Bの排水機場を設定することができなかった。しかし、このエリアには市耕地課及び下水道保全課所管の排水機場が多くあり、その活用のために事業制度の創設・拡充を要望したり、下水道BCPの策定の過程などにおいて、改修予定の前倒しなどを検討していく。なお、下水処理場の地震・津波対策については、別途高知県により「高知県下水道地震・津波対策検討委員会」が設置され、平成24、25年度にガイドライン策定に向けた取組みが行われている。

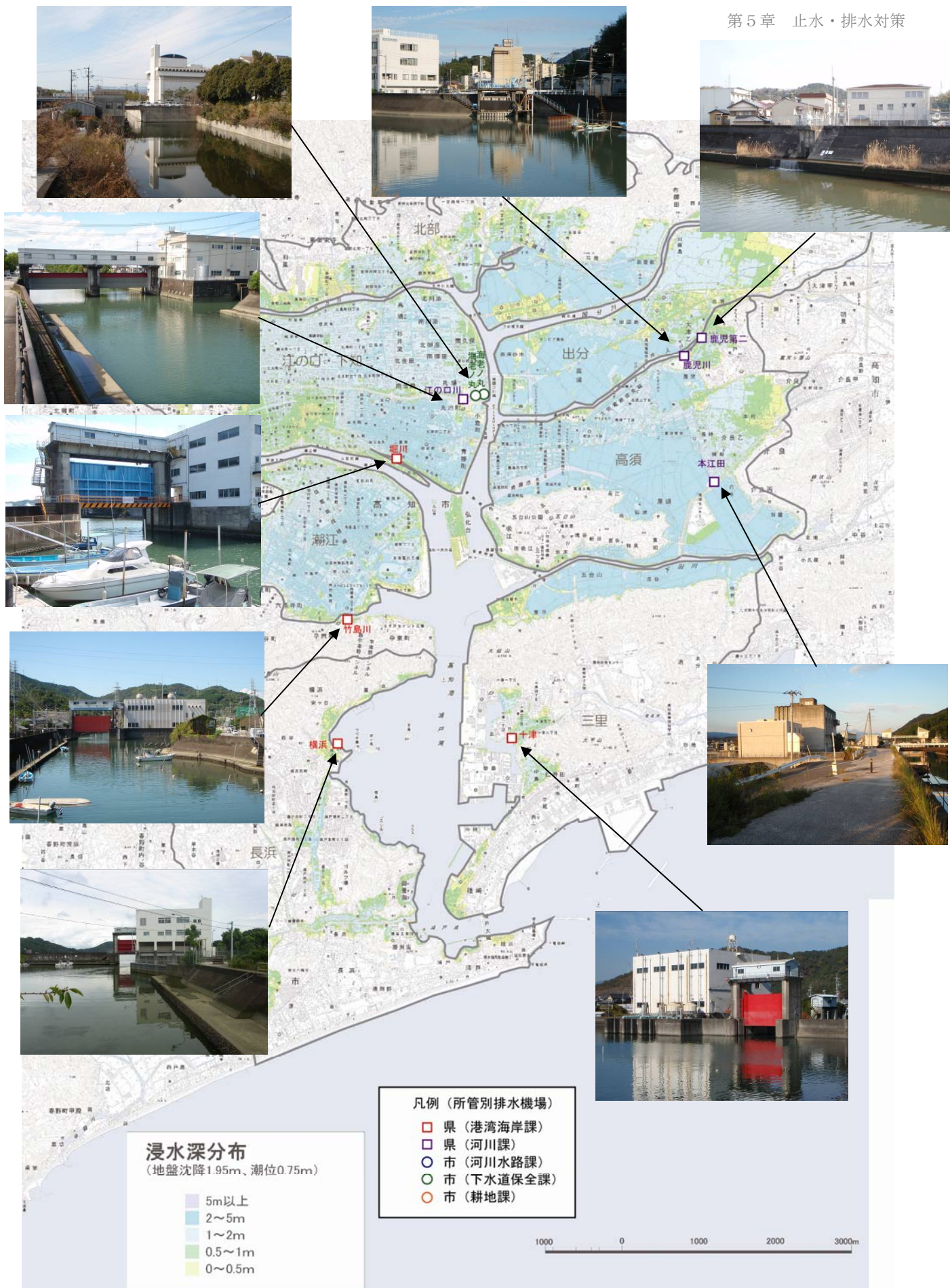
表 5.4.1 エリア別排水機場（ポンプ場）整備の優先度（案）

数値は排水能力 m³/min、（ ）内は累計

エリア	今後5年以内に活用可能な排水機場	活用が望まれる排水機場		既存全排水機場
	優先度A (短期目標)	優先度B (中期～長期目標)	優先度C (長期目標)	
長浜	横浜 □	長浜雨水 ○	日出野 ○ 塩谷 ○ 瀬戸処理場内 ○	15箇所
	1,044	417(1,461)	2,138(3,599)	5,861
潮江	竹島川 □	潮江南 ○	潮江処理場内 ○	9箇所
	1,800	1,077(2,877)	1,533(4,410)	6,196
江の口・ 下知	堀川 □ 江の口川 □ 海老ノ丸(合流・分流) ○	—	下知(下水) ○	11箇所
	5,817	-(5,817)	425(6,242)	7,398
北部	—	薊野 ○ 一宮 ○	秦 ○ 山崎ノ丸 ○ 丹七 ○ 横田丸 ○	13箇所
	0	1,885(1,855)	1,845(3,700)	4,694
高須 (出分)	—	大津 ○	左右衛門 ○ 出分 ○	9箇所
	0	444(444)	665(1,109)	2,461
高須 (高須)	鹿兒川 □ 鹿兒第二 □ 本江田 □	五台山 ○	高須(下水) ○ 絶海 ○ 介良 ○	13箇所
	924	480(1,404)	1,391(2,795)	3,673
三里	十津 □	仁井田 ○	唐谷 ○ 東孕第二 ○	12箇所
	1,152	395(1,547)	460(2,007)	2,656

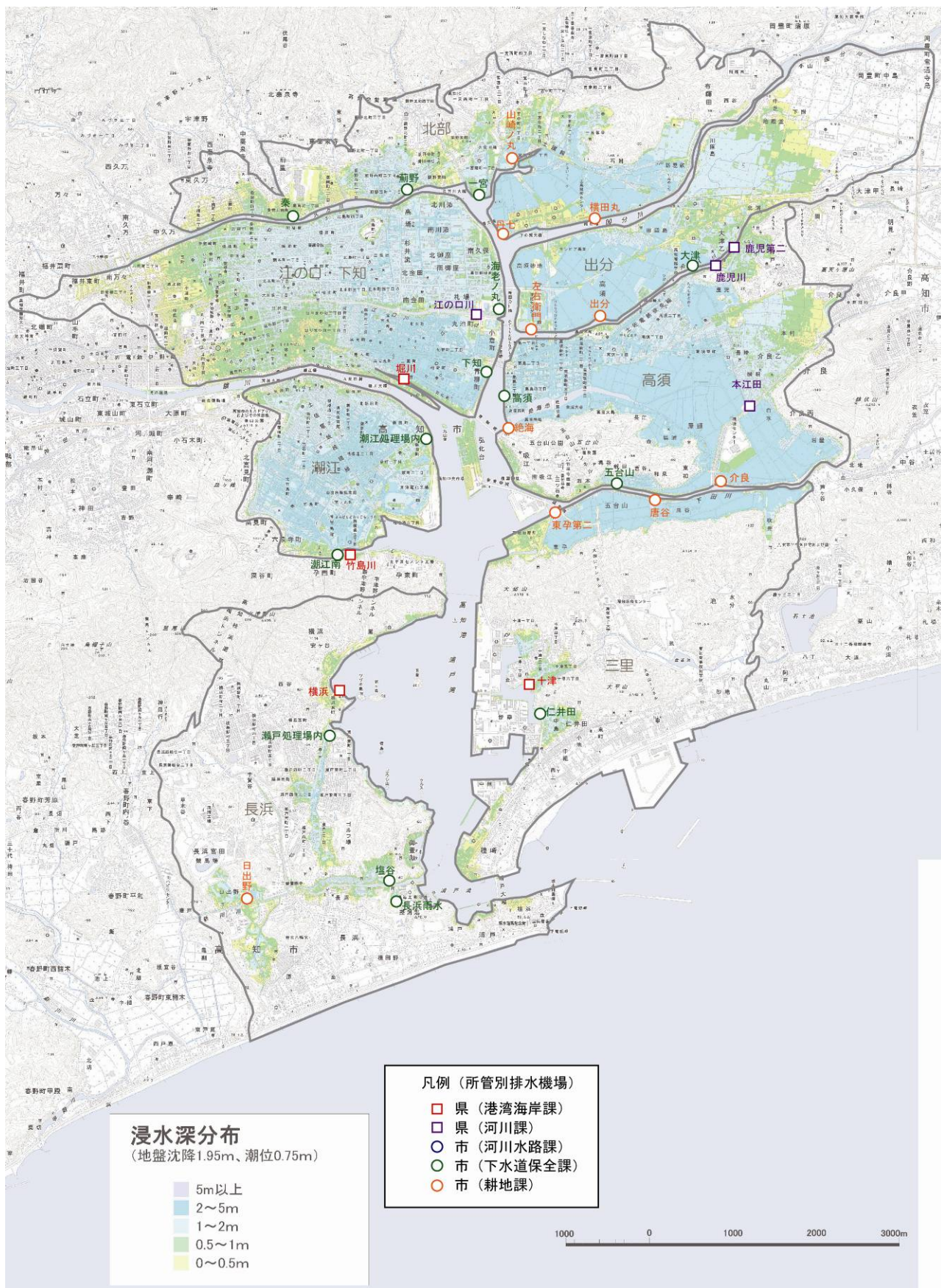
排水機場の所管：□県港湾海岸課、□県河川課、○市下水道保全課、○市耕地課

活用が望まれる排水機場の優先度は、現在の対策状況より抽出しており、各機場の状況を踏まえ、関係機関で詳細な検討が必要である。
海老ノ丸は、浸水の影響について今年度検討中。



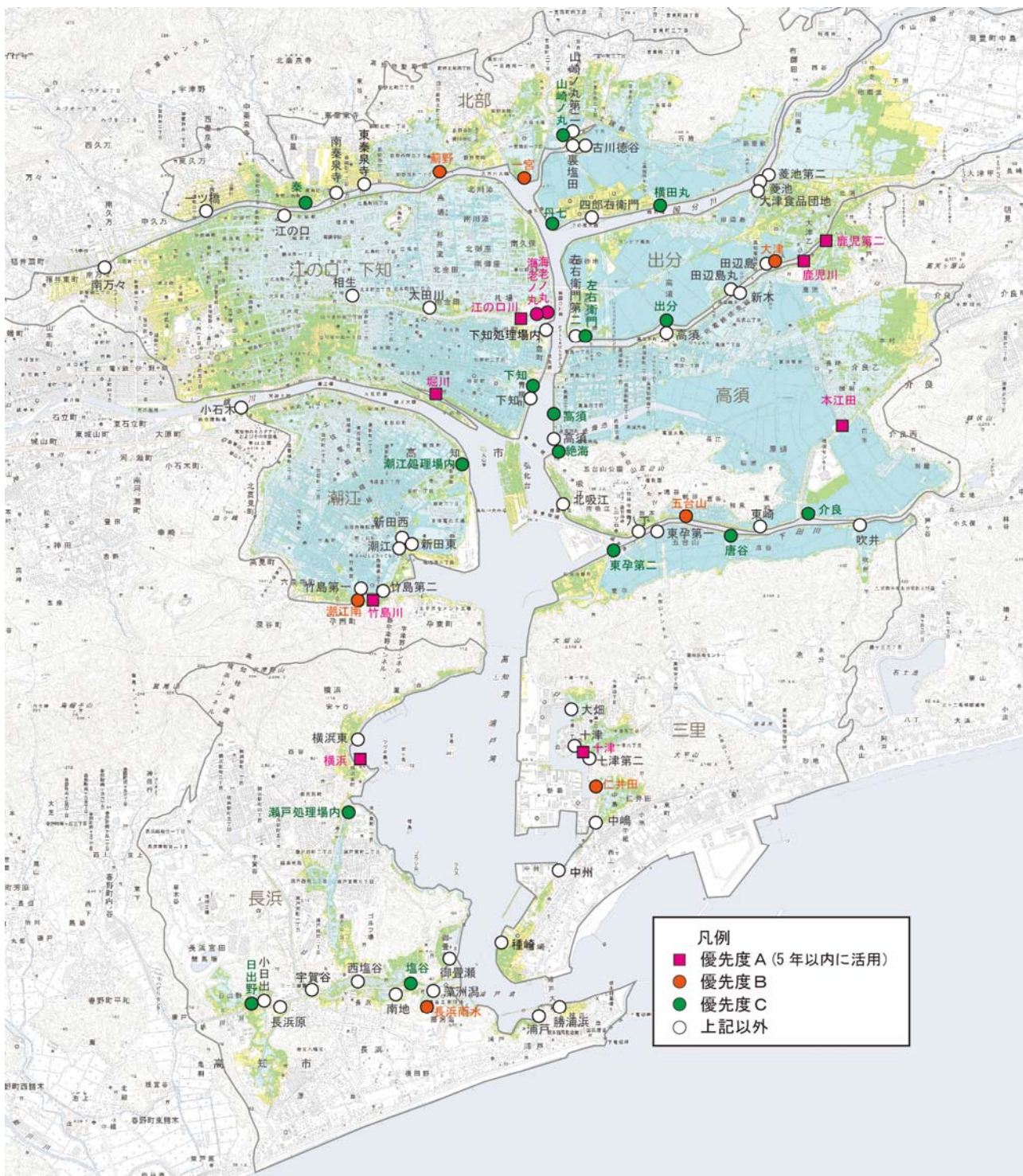
海老ノ丸は、浸水の影響について今年度検討中。

図 5. 4. 3 今後 5 年以内に活用可能な排水機場 (ポンプ場) (9 箇所)



「活用が望まれる排水機場」は、排水能力、排水エリアより抽出しており、各機場の状況を踏まえ、関係機関で詳細な検討が必要である。

図 5.4.4 長期浸水時に活用が望まれる排水機場 (所管別)



活用が望まれる排水機場の優先度は、現在の対策状況より抽出しており、対策実施に当たっては、各機場の状況を踏まえ詳細な検討が必要である。

図 5. 4. 5 長期浸水時に活用が望まれる排水機場の優先度(案)

4-3 エリア別の排水日数の算出

複数の排水能力ケースを設定した排水シミュレーション計算により、湛水を排水するために必要な時間（日数）を試算した。

(1) 対象エリア

排水日数の算出は、河川等で分割される6エリアを基本とし、このうち高須エリアについては舟入川により浸水域が分割されることから、高須地区と出分地区を区分し、全体で7区域とした。

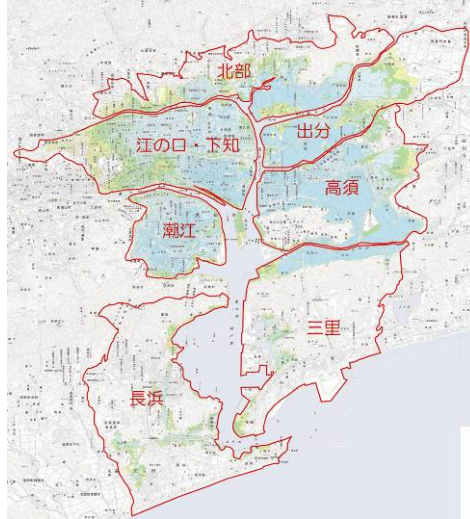


図 5.4.6 検討の対象としたエリア(7エリア)

(2) 解析手法

水位～湛水容量曲線からポンプ規模別に『マスカーブ法』により水位低減量（0.1m）あたりのポンプ稼働時間を求め、これをもとにポンプ規模別の水位減少量曲線（湛水位～排水時間関係）を算定し、排水時間（水位低減時間）を求めた。

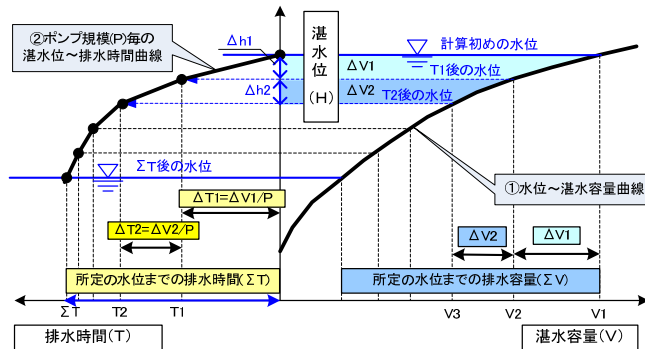
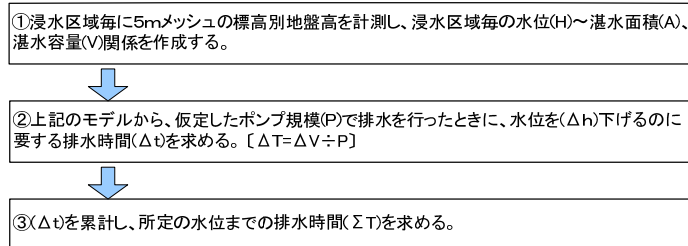


図 5.4.7 排水時間算出解析手法の概念図

(3) 排水能力別排水日数

排水能力別に排水日数を算定するため、表 5.4.2 に示す 6 ケースを想定した。

表 5.4.2 検討ケース別ポンプ規模

検討ケース	検討内容	排水能力 (m ³ /min)	備考
1	現状排水機場全稼働 (82 箇所)	33,015	既存の排水機場 (ポンプ場) が全て稼働可能と仮定
2	排水ポンプ車 20 台	600	四国内の国土交通省 30m ³ /min クラス排水ポンプ車 20 台
3	排水ポンプ車 30 台相当	900	30m ³ /min クラス排水ポンプ車 20 台 + 150m ³ /min クラス排水ポンプ車 2 台相当
4	優先度 A 排水機場稼働 (9 箇所)	10,737	今後 5 年以内に活用が可能な排水機場が稼働した場合
5	優先度 A, B 排水機場稼働 (16 箇所)	15,437	
6	優先度 A, B, C 排水機場稼働 (32 箇所)	24,024	

※各ケースにおける排水ポンプは、24 時間稼働させるものとする。

ケース別・エリア別の排水開始からの排水日数算定結果を表 5.4.3 に示す。

表 5.4.3 ポンプシミュレーション結果_全域排水を実施した場合のケース別日数

(初期水位 T.P.+0.75m から排水し、T.P.-1.95m まで排水)

エリア	1	2	3	4	5	6
	現状排水機場全稼働 (82 箇所)	排水ポンプ車 20 台	排水ポンプ車 30 台相当	優先度 A 排水機場稼働 (9 箇所)	優先度 A, B 排水機場稼働 (16 箇所)	優先度 A, B, C 排水機場稼働 (32 箇所)
江の口・下知	22hr 0.9 日	270hr 11.3 日	180hr 7.5 日	28hr 1.2 日	28hr 1.2 日	26hr 1.1 日
高須	49hr 2.0 日	299hr 12.5 日	199hr 8.3 日	194hr 8.1 日	128hr 5.3 日	65hr 2.7 日
出分	40hr 1.7 日	163hr 6.8 日	109hr 4.5 日	— —	220hr 9.2 日	88hr 3.7 日
潮江	16hr 0.7 日	163hr 6.8 日	109hr 4.5 日	55hr 2.3 日	34hr 1.4 日	23hr 1.0 日
北部	19hr 0.8 日	145hr 6.0 日	97hr 4.0 日	— —	46hr 1.9 日	24hr 1.0 日
三里	19hr 0.8 日	85hr 3.5 日	57hr 2.4 日	44hr 1.8 日	33hr 1.4 日	26hr 1.1 日
長浜	4hr 0.2 日	32hr 1.3 日	22hr 0.9 日	19hr 0.8 日	14hr 0.6 日	6hr 0.3 日
合計	— —	1157hr 48.2 日	773hr 32.2 日	— —	— —	— —
平均	24hr 1.0 日	165hr 6.9 日	110hr 4.6 日	78hr 3.2 日	72hr 3.0 日	37hr 1.5 日

注) 各エリア毎にポンプを集中配置した場合とする。

排水ポンプ車で全域排水するためには、合計欄の時間を必要とする。

各ケースとも該当のポンプで各エリア全域が排水可能なものとする(集水エリアは考慮していない)。

排水機場、排水ポンプ車とも 24 時間連続で、最大能力で排水したと仮定している。

河川水、雨水は考慮していない。

(4) ケース別排水日数のまとめ

今後の排水機場整備（案）を踏まえ、段階別の排水日数を整理した。

① 現状の排水日数

現状では、長期浸水時に活用可能な排水機場はなく、排水ポンプ車等に頼ることとなり、排水ポンプ車 20 台^(※1) で全域の排水に約 49 日を要する。

※1：排水ポンプ車は全国に配備されているが、南海トラフの巨大地震時には広域支援が必ずしも期待できないため、四国内の国土交通省 30m³/min クラス排水ポンプ車 20 台相当を高知市で活動可能なポンプ車と仮定している)

② 今後 5 年以内に活用可能な排水機場（優先度 A）の稼働（短期目標）

今後 5 年以内に活用可能な 9 箇所（優先度 A）が稼働できれば、江の口・下知エリア、潮江エリア、三里エリア、長浜エリアについては 3 日以内で、高須エリアは 8 日程度で排水が完了し^(※2)、その他のエリアは排水ポンプ車 20 台による排水で約 13 日を要する。

※2：対象とする排水機場により対象エリア全域が排水できると仮定しており、詳細についてはエリアごとに集水範囲を検討してポンプ配置と排水能力より排水時間を算出する必要がある。

③ 活用が望まれる排水機場（優先度 B）の稼働（中期目標）

今後 5 年以内に活用可能な 9 排水機場（優先度 A）に加え、活用の検討が望まれる 7 排水機場（優先度 B）が稼働した場合、全域の排水が約 9 日で完了し、排水ポンプ車 20 台の 49 日と比較して 5 倍の速さで排水が可能となる。

④ 活用が望まれる排水機場（優先度 C）の稼働（長期目標）

優先度 A、B に加え優先度 C の排水機場が稼働した場合、全域の排水が約 4 日で完了し、排水ポンプ車 20 台の 49 日と比較して 10 倍以上の速さで排水が可能となる。

よって、より短時間で排水するためには、現在耐震化・耐水化がなされない排水機場の整備を進めていくことが最も有効な方策といえる。

表 5.4.4 ケース別排水日数のまとめ（排水開始から排水完了までの日数）

ケース		優先エリア (A) (江の口・下知、高須)	その他エリア (B)	全域
① 現状	排水ポンプ車 20 台	24 日	25 日	49 日 (A+B)
② 短期目標	優先度 A の 9 排水機場と 排水ポンプ車 20 台	江の口・下知 2 日 高須 8 日 (排水機場)	13 日 (排水機場又はポン プ車)	13 日 (B)
③ 中期目標	優先度 A の 9 排水機場と 優先度 B の 7 排水機場	江の口・下知 2 日 高須 6 日 (排水機場)	9 日 (排水機場)	9 日 (B)
④ 長期目標	優先度 A、B の 16 排水機場 と優先度 C の排水機場	江の口・下知 2 日 高須 3 日 (排水機場)	4 日 (排水機場)	4 日 (B)

注 1：各ケースともポンプは 24 時間連続運転で、最大能力で稼働と仮定。

注 2：対象とするポンプにより対象エリア全域が排水できるものとしており、詳細についてはエリアごとに集水範囲を検討してポンプ配置と排水能力より排水時間を算出する必要がある。

4-4 応急排水方法

(1) 排水ポンプの配置箇所（釜場）

排水機場の整備が完了するまでの応急的な排水は、排水ポンプ車などに頼ることとなるが、排水ポンプ車（30 m³/min タイプ）を配置するためには、以下のような条件が求められる。

- ・前提条件：止水対策がされていること
- ・進入路：道路幅3m以上（整地されていること）
- ・作業スペース：幅5m×奥行20m程度の広さ（24時間稼働の場合は照明が必要）
- ・釜場：水深：0.8m以上、幅：4m以上
 浸水した水が集まりやすく、排水先があること
 集水箇所と排水箇所が近接していること
 ゴミなどが混入しにくいこと
 適切な場所がない場合は、必要に応じ掘削して確保
- ・ポンプの設置：人力で可能（重量20～40kg程度）
- ・燃料：燃料の確保（軽油）、1回の給油での連続稼働時間：10時間程度（300ℓ）

長期浸水区域において、上記条件を満たし、排水ポンプ車の配置場所として可能と考えられる箇所を、現地状況を確認のうえ抽出した（図5.4.9）。

いずれも長期浸水水位より高い河川堤防などであり、道路幅が広く、釜場となる水路や排水機場がある箇所である。特に既存の排水機場周辺は集排水が比較的容易であり、スペースも確保できることから、ポンプ車の配置場所として適している（例えば江の口川下流の海老ノ丸排水機場付近に配置すれば、江の口・下知地区の大半の範囲について排水が可能となる）。

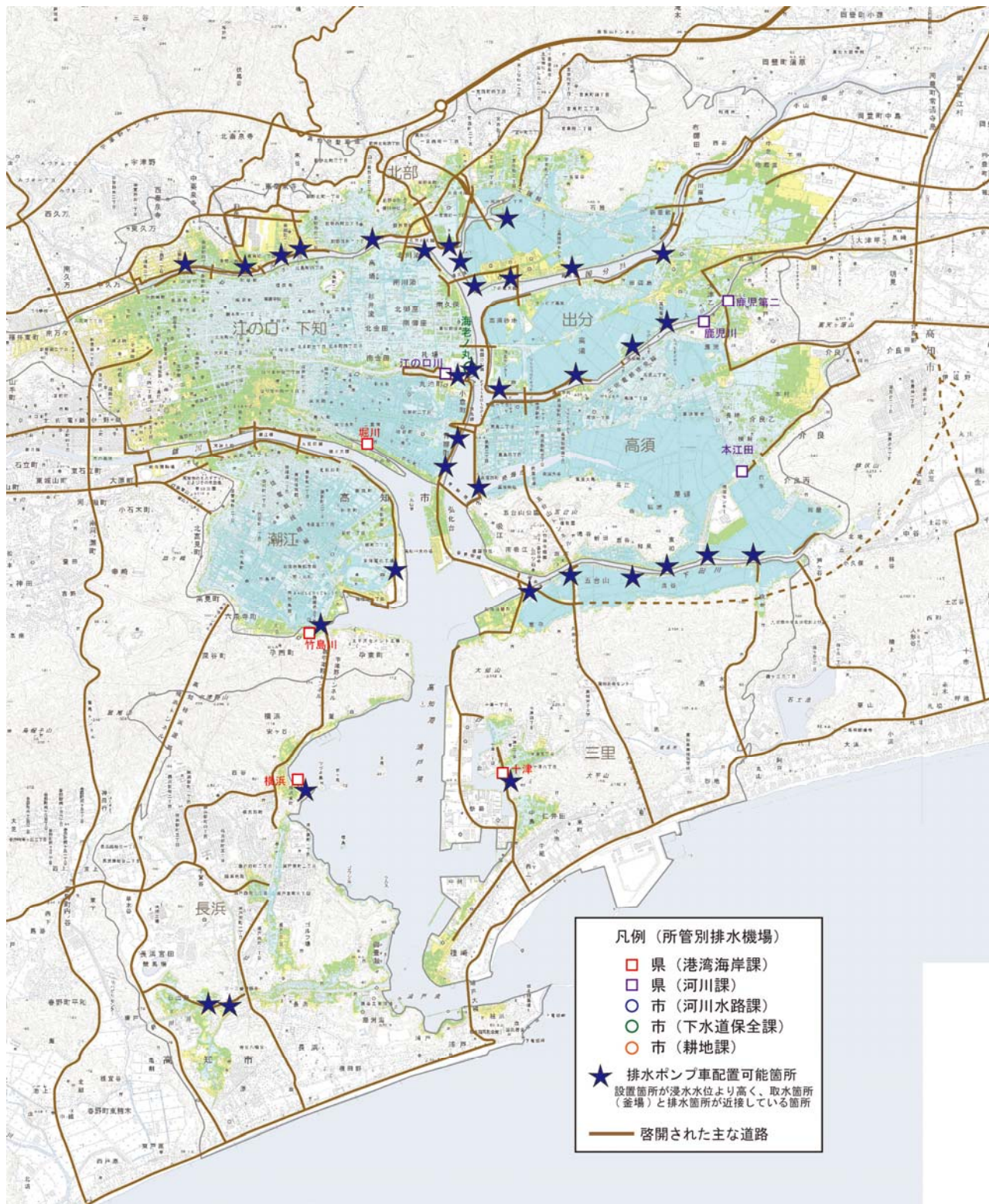
しかし、鏡川沿いでは堤防道路が無かったり、建物が密集していて釜場を確保できなかつたりするため、現段階で配置場所を特定しておくことは難しい。

なお、配置場所へは道路啓開、止水対策により復旧された道路を移動することが前提となることから、排水ポンプ車の移動を考慮した道路啓開や止水対策を実施する。



（四国地方整備局パンフレットより）

図5.4.8 排水ポンプ車の配置イメージ



（排水機場は今後5年以内に活用可能な9箇所を示した）

図 5.4.9 排水ポンプ車の配置可能箇所



図 5.4.10 排水ポンプ車の配置可能な箇所の例



図 5.4.11 市街地で排水ポンプ車が配置しにくい箇所の例

(2) 排水ポンプ車の配置移動など

排水の進捗に伴い、浸水範囲の縮小・分散や水路の閉塞により集水しにくくなり、排水ポンプ車の当初配置箇所では十分な排水が出来なくなることが予想される。

このような場合には、以下のような対応を行う。

- ・より排水に適した場所に順次移動
- ・水路等を閉塞させているがれきを除去して流れを良くする
- ・ポンプを設置しやすいように釜場を掘削
- ・盛土や水路の堰止めにより、水を一定範囲に集める
- ・仮設ポンプを配置する



(3) 排水ポンプ車及び仮設ポンプの確保

排水日数の検討では、排水ポンプ車を四国内にある国土交通省の 30 m³/min クラス 20 台を配置すると仮定している。しかし、高知県内や四国の各地で排水支援が必要となり、想定するポンプ車が確保できないことも考えられる。このため、あらかじめ排水ポンプ車支援のルール作りや、高知県として排水ポンプ車を保有することも検討していく。また、150 m³/min クラスの排水ポンプ車についても活用していく。

仮設ポンプ（工事用あるいは応急用ポンプ）は、排水ポンプ車に比べ重量があり機動性に劣るが、建設業者やレンタル業者など高知市内においても調達ができ、排水機場の復旧まで長期にわたり活用されることとなる。建機レンタル業者においては、8 m³/min クラスの水中ポンプが県内では 40～50 台程度、高知市内ではその約半数の 20～30 台程度が確保可能である（別途発電機、設置用クレーンが必要）。

また、中国四国農政局では、災害応急用ポンプ（1～8 m³/min 程度）の貸出を行っている。

仮設ポンプを最大限活用するために、以下の対応を行う。配置箇所としては既存の排水機場が適している。

- ・建設業者、レンタル業者保有のポンプの把握と災害時協定
- ・浸水域外でのポンプの保管（保有業者へ要請）
- ・農政局等関係機関所有の災害応急ポンプの活用
- ・県・市による応急ポンプの保有・備蓄



4-5 排水に必要な燃料

排水機場の運転、排水ポンプ車の運転には燃料が必要となる。長期浸水を解消するために必要となる燃料を試算した。

(1) 排水ポンプ車

排水ポンプ車を20台配置した場合には、1日あたり約14キロリットルの軽油が必要であり、全域を排水ポンプ車のみで排水した場合（約48日）には、約700キロリットルが必要となる。なお、高知市内全ガソリンスタンドの軽油貯留可能量は、約1,180キロリットルで、高知市内における平常時1日あたりの軽油需要量は約123キロリットルである。

また、排水ポンプ車への1回の給油で運転可能な時間は約10時間であり、連続運転を行うためには頻りに給油を行う必要がある。

(2) 排水機場

排水機場の運転に必要な燃料（重油）は、今後5年以内に活用可能な排水機場（優先度A）が稼動したケースでは、1日あたり約250キロリットルが必要であり、排水完了までには約400キロリットルが必要となる。優先度A、Bの排水機場が稼動すると、約800キロリットルが必要となる。なお、高知市内における平常時1日あたりの重油需要量は約12キロリットルである。

排水機場における燃料の備蓄可能量（タンク容量）は、各排水機場とも概ね1日分程度であり、連続して運転するためには、ほぼ毎日燃料補給を行う必要がある。

以上のとおり、長期浸水の排水には、大量の燃料が必要であり、必要な燃料の確保、備蓄とともに、供給体制を整えておく。

表 5.4.5 排水ポンプ車の運転に必要な燃料

30 m ³ クラスの24時間燃料消費量（軽油）	0.72 k l /台
排水ポンプ車20台/日あたり	14.4 k l
全域を排水ポンプ車で排水した場合（現状）	694.1 k l（48.2日）
短期で活用可能な排水機場のない2エリアを排水（短期）	184.3 k l（12.8日）

表 5.4.6 排水機場の運転に必要な燃料

エリア	短期 優先度A排水機場			中期 優先度A, B排水機場			長期 優先度A, B, C排水機場		
	排水日数	1日あたり 燃料 (kl)	総燃料 (kl)	排水日数	1日あたり 燃料 (kl)	総燃料 (kl)	排水日数	1日あたり 燃料 (kl)	総燃料 (kl)
長浜	0.8	8.2	6.6	0.6	19.0	11.4	0.3	39.9	12.0
潮江	2.3	16.0	36.8	1.4	46.5	65.1	1.0	52.1	52.1
江の口・下知	1.2	199.8	239.8	1.2	199.8	239.8	1.1	208.8	229.7
北部	—	—	—	1.9	72.0	136.8	1.0	95.5	95.5
出分	—	—	—	9.2	14.8	136.2	3.7	17.8	65.9
高須	8.1	12.4	100.4	5.3	36.8	195.0	2.7	35.2	95.0
三里	1.8	8.6	16.3	1.4	14.8	20.7	1.1	15.7	17.3
合計	—	245.0	399.9	—	403.7	805.0	—	465.0	567.5

4-6 排水の対策

排水のための対策としては、「排水機場の地震・津波対策」、「排水ポンプ車の確保」、「応急ポンプの確保」の3点があげられる。それぞれの対策項目は下記のとおりである。

排水機場の地震・津波対策

項 目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	耐震・耐水対策	排水機場の耐震化 排水機場の耐水化（耐水壁、耐水扉、水密化、電気機器移設、燃料タンク対策など） 排水機場の建替え	県（土木部） 市（都市建設部、農林水産部）	長期
	停電・燃料対策	燃料の備蓄・確保（重油、軽油） 非常用発電機の設置	県（土木部） 市（都市建設部）	短期
	被災後の早期復旧	被災を想定した修理部品の事前備蓄・確保	県（土木部） 市（都市建設部）	短期
	事業制度	対策実施のための事業制度創設・拡充が必要	県（土木部） 市（都市建設部、農林水産部）	短期
事後対策	被災後の早期復旧	冷却水の確保 がれき・浮遊ゴミの除去、ヘドロ除去 運転要員確保 復旧作業への優先的な燃料供給	県（土木部） 市（都市建設部）	短期

排水ポンプ車の確保

項 目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	排水ポンプ車の確保	関係機関との事前調整 排水ポンプ車の増備・確保	国（整備局） 県（土木部）	短期
	ポンプ車の運搬・配置	搬入ルート耐震化（堤防、橋梁） 搬入ルート、配置場所の事前確認	国（整備局） 県（土木部）	短期
	燃料の確保	燃料の備蓄	国（整備局） 県（土木部）	短期
事後対策	ポンプ車の運搬・配置	止水対策による堤防道路の復旧 作業スペースの確保 釜場の確保（排水機場、水路、掘削）	国（整備局） 県（土木部）	短期
	燃料の確保	復旧作業への優先的な燃料供給	国（整備局） 県（土木部）	短期
	効率的な排水	浸水範囲、集水範囲、水路網の把握 排水に関する適切な管理 水路のがれき除去 盛土、堰止めによる集水 水位低下に伴うポンプの適切な移動	国（整備局） 県（土木部） 市（都市建設部）	短期

応急ポンプの確保

項 目		課題への主な対策	役割分担	目標期間
事前対策	仮設ポンプの確保	建設会社、リース会社の把握 災害時協定 応急ポンプの保有・備蓄	県（土木部） 市（都市建設部） 建設業者、リース業者	短期
事後対策	ポンプの運搬・配置	止水対策による堤防道路の復旧 作業スペースの確保 釜場の確保（排水機場、水路、掘削）	県（土木部） 市（都市建設部）	短期

目標期間は、短期（5年以内）、中期（5～10年）、長期（10年以上）とした。

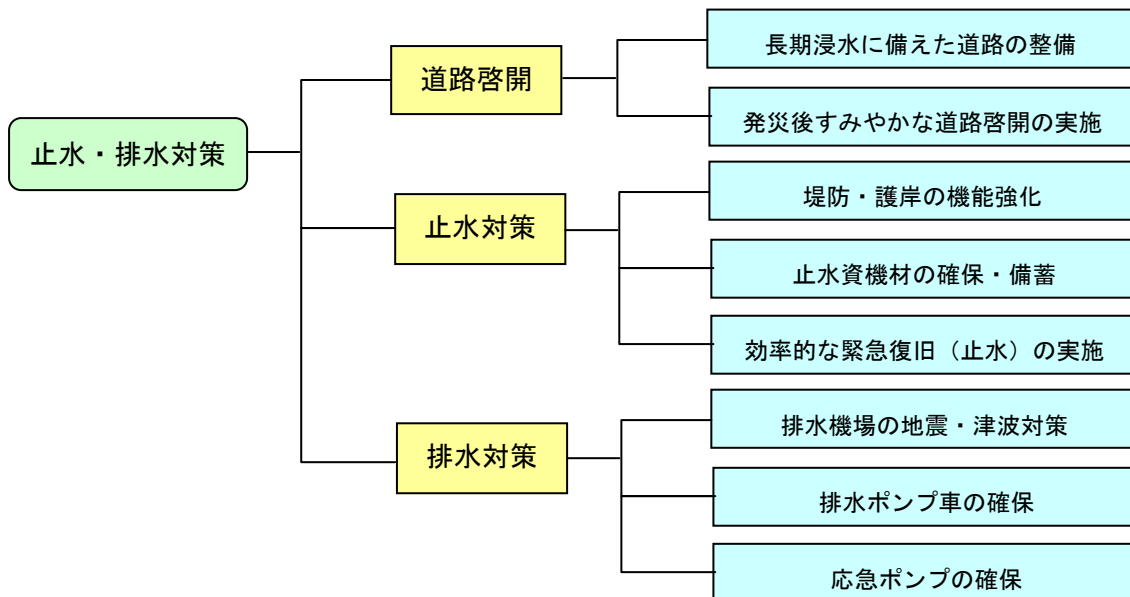
5 止水・排水対策項目

止水・排水対策については、災害復旧活動に不可欠な道路啓開、浸水を防ぐための止水対策、浸水を排除する排水対策を示した。

災害時に道路を活用するために、長期浸水時に活用可能なルートを事前に整備する。また、発災後速やかに道路啓開を実施するための体制を整える。

止水対策としては、河川・海岸堤防を耐震化して液状化による沈下を防ぎ、浸水を防止することが効果的であり、被災後の復旧に備え、資材の備蓄などを進める。

排水対策としては、現在ある排水機場が地震・津波後も稼働できるように耐震・耐水対策を講じるとともに、排水ポンプ車や応急（仮設）ポンプを最大限活用できるようにする。



止水・排水対策1 (道路啓開) 長期浸水に備えた道路の整備

長期浸水の解消のためには、止水・排水の資機材を河川堤防などへ運搬する必要がある。このため、アクセスルートとなる橋梁や堤防（道路）の耐震化を推進する。

また、高知市中心部の東西方向及び南北方向の主要幹線道路が通行不能になると想定されるため、高知南国道路の整備を促進し、長期浸水時に活用できるようにする。

対応機関	国、県、市
対策目標期間	短期～中期

【対策の概要】

- ① 橋梁の耐震化推進
- ② 高知南国道路の整備（南北幹線道路の活用）

【対策内容及び対策効果】

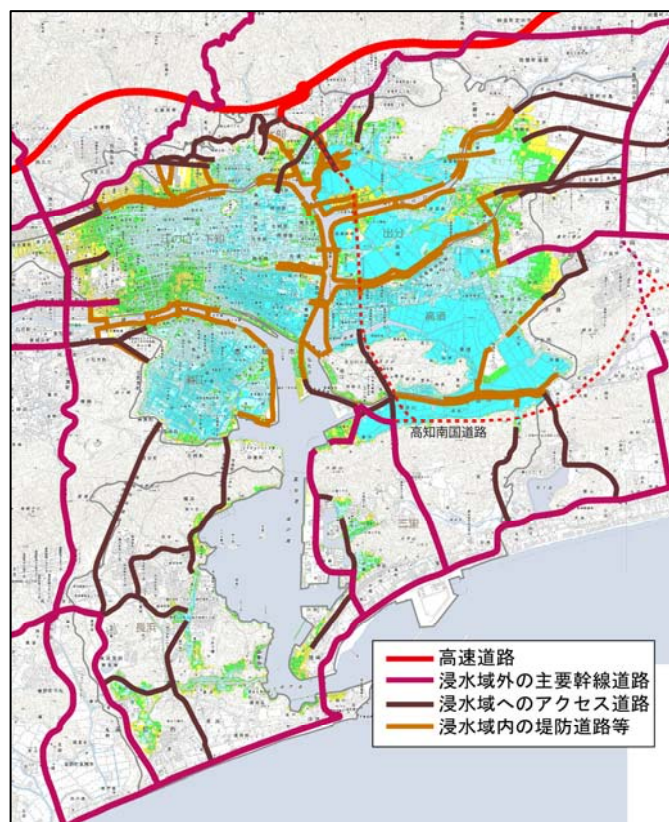
① 橋梁の耐震化推進

○対応機関：国（整備局）、県（土木部）、市（都市建設部）

○目標期間：短期（緊急輸送道路）、中期（その他道路）

長期浸水域へ向けての道路啓開は、「浸水域外の主要幹線道路」、「浸水域へのアクセス道路」、「浸水域内の堤防道路など」の順に進められる。アクセス道路と堤防道路を結ぶのは主に橋梁であり、堤防の止水対策も橋梁部を基点として進められる。

長期浸水域周辺では耐震補強の完了していない橋梁が、緊急輸送道路も含めて一部に残っているため、各道路管理者により耐震化を推進していく。



長期浸水時の主な道路啓開ルート

② 高知南国道路の整備

○対応機関：国（整備局）

○目標期間：中期（高知南IC－高知東IC間はH26年度開通予定）

長期浸水時には、高知市中心部を東西方向及び南北方向に通る主要幹線道路が通行不能となり、復旧活動の大きな障害となる。現在計画中の高知南国道路（高知JCT～高知南IC）が開通すれば、高知インターチェンジから高知新港までを結ぶルートが活用可能となる。また、周辺には燃料基地であるタナスカや広域的な災害拠点病院もある。

このため、高知南国道路を整備し、陸路・海路からの物資輸送や、燃料供給や負傷者の搬送に大きく寄与させるものとする。

止水・排水対策2 (道路啓開) 発災後すみやかな道路啓開の実施

道路啓開は、人命の救助・救出、物資・人員輸送、医療活動などのために発災直後から行われるものである。迅速かつ効率的に道路啓開を行うために、事前の資機材の確保しておくとともに、道路啓開体制を構築する。

対応機関	国、県、市、民間
対策目標期間	短期～中期

【対策の概要】

- ① 資機材の備蓄・保管・調達
- ② 道路啓開実施体制の構築

道路啓開について

道路啓開は、道路上の障害物除去や被災箇所の応急復旧により、交通機能の回復を図ることであり、以下のような作業を実施する。

がれきの除去・運搬、放置車両の撤去、倒壊家屋、電柱などの処理、路面段差の解消、亀裂・陥没箇所の補修、橋梁の復旧、仮設橋梁設置、浸水箇所への盛土、仮設道路設置

【対策内容及び対策効果】

① 資機材の備蓄・保管・調達

○対応機関：国（整備局）、県（土木部）、市（都市建設部）、民間事業者

○目標期間：中期

津波によるがれきの除去などには、バックホウ、トラクターシャベルなどの重機が必要になる。また、仮設道路の設置には土砂や土のうなども必要である。

各道路管理者は、建設団体などの協力を得て、これら資機材の所在や数量を確認しておく。また、関係機関はこれらの資材や機材の保管場所を浸水域外に確保し、被災後速やかに活用できるようにする。

なお、大規模災害により、必要な資機材が高知市内だけで調達が困難となることも予想されるので、県外自治体などとの支援協定により、資機材を県外からも調達できる体制を構築する。



東日本大震災における道路啓開（東北地整資料より）

② 道路啓開実施体制の構築

○対応機関：国（整備局、自衛隊）、県（土木部、警察）、市（都市建設部）、民間事業者

○目標期間：短期

発災後速やかな道路啓開が行えるように、各管理者により実施体制を構築し、役割分担、必要資機材、対象道路、がれき処理方法、関係機関との調整方法などについて検討し、実行性のある体制を事前に構築する。

道路啓開は、救助救出、医療機関搬送、燃料輸送、ライフライン確保、止水排水対策などを考慮して実施する（緊急輸送道路を最優先とするが、被災状況により適切に判断）。なお、長期浸水域へ向けての道路啓開は、「浸水域外の主要幹線道路」、「浸水域へのアクセス道路」、「浸水域内の堤防道路など（止水・排水車両の通行考慮）」の順を基本とする。

また、通行可能となった道路に関しての情報提供を広く行い、復旧活動の円滑化を図る。

止水・排水対策3 (止水対策) 堤防・護岸の機能強化

市街地への浸水を防御する河川や海岸の堤防・護岸が機能を維持していれば、浸水を抑制できるとともに、早期に排水作業を開始することが可能となる。このため、堤防・護岸の耐震化（液状化対策）を推進する。

対応機関	国、県、市
対策目標期間	短期～長期

【対策の概要】

- ① 堤防・護岸の耐震補強
- ② 水門・ゲートなどの補強、排水路などの止水対策

【対策内容及び対策効果】

① 堤防・護岸の耐震補強

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期（優先度1）、中期（優先度2）、長期（優先度3）

・耐震補強区間

浦戸湾周辺の堤防・護岸は、地盤沈降が生じても長期浸水水位より天端高は高いが、液状化による沈下が生じると長期浸水水位より天端高が低くなると想定される箇所が多くある。

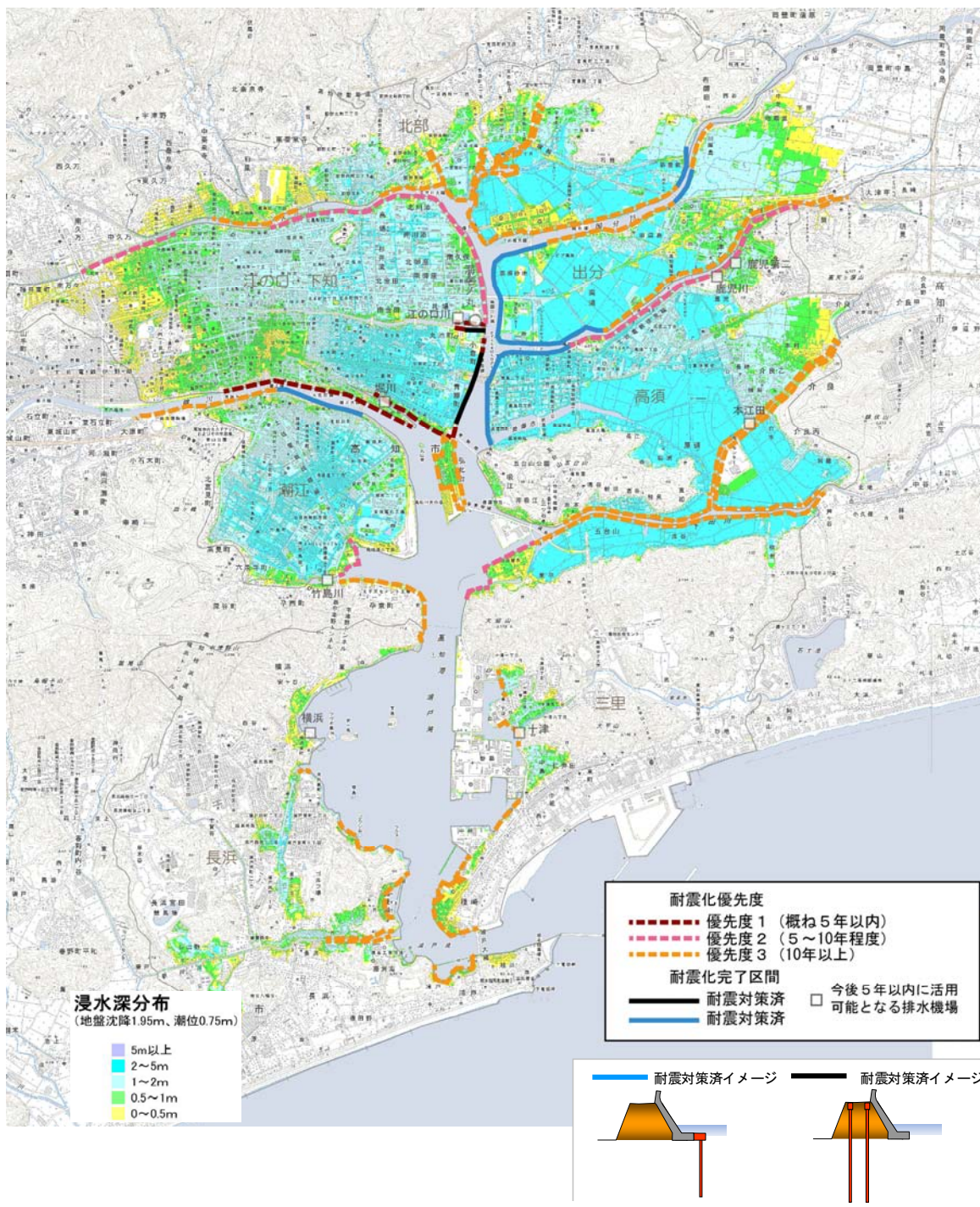
現在、国分川、舟入川、鏡川の一部区間では耐震化が完了しているが、それ以外の区間についても耐震化を推進し、液状化による沈下を軽減して、浸水を抑制するとともに、堤防道路としての活用を図る。

・優先順位に基づく対策実施

堤防・護岸の耐震補強が必要な区間は、浦戸湾周辺の非常に長い区間に及んでおり、全てを対策するには長い期間を要する。このため、防護されるエリアの状況などを考慮して対策優先度を設定して、対策を推進する。

対策優先度は、優先度1（短期）、優先度2（中期）、優先度3（長期）の3段階に設定し、優先度1は江の口・下知エリアの堀川、鏡川、江の口川、優先度2は江の口・下知エリアの久万川、高須エリアの舟入川、潮江エリア、三里エリアのタナスカ地区、優先度3はその他の区間として設定した。

耐震化を実施しても津波の越流による市街地の浸水を防ぐことができない場合もあるが、耐震化により浸水を軽減できるとともに、被災後の緊急復旧作業も軽減され、早期に排水作業に着手することが可能となる。



長期浸水対策からみた堤防・護岸の対策優先度

② 水門・ゲートなどの補強、排水路などの止水対策

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部、農林水産部）

○目標期間：長期

堤防・護岸には水門やゲートなどの構造体が設置されている。このような構造体と堤防の接合部などは地震後に損傷して浸水の要因になることが想定される。このため、このような箇所の補強を行う。また、樋管など排水路からの逆流を防ぐために、フラップゲートの未設置箇所について設置を行う。

止水・排水対策4 (止水対策) 止水資機材の確保・備蓄

河川・海岸の堤防・護岸が被災した際の緊急復旧工法は、施工速度、汎用性、資機材の観点より大型土のう工法の適用性が高く、このほかに鋼矢板を用いた工法などがある。緊急復旧に必要となる資機材（機械、土のう、土砂など）を備蓄などにより確保する。

対応機関	県、民間
対策目標期間	短期～中期

【対策の概要】

- ① 浸水域外での資機材備蓄・保管
- ② 県外からの資機材調達
- ③ 流通備蓄の実施

【対策内容及び対策効果】

① 浸水域外での資機材備蓄・保管

- 対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）、民間事業者
- 目標期間：中期

高知市内には多くの建設業者があるが、長期浸水が発生した場合、止水対策に用いる建設機材（下表参照）が浸水して使用できなくなることも予想される。このため、建設業者等に対し、浸水域外での機材の保管を呼びかけ、発災後に使用可能な機材の確保を行う。

また、堤防・護岸の緊急復旧に必要な資材としては、土のう工法や鋼矢板工法を想定すると下表に示すとおりとなる。

これらの資材については、現在のところ活用可能な備蓄がほとんどない状況である。仮に現在河川・海岸の堤防・護岸のうち耐震化されていない区間が全て被災し、緊急復旧が必要になったとすると、大型土のう約15万個、中詰土砂約29万m³が必要となる。

ただちにこれだけの量を確保することは困難であるので、行政による備蓄量を大幅に増やしたり、土取場を確保（採取場所検討、建設残土の活用）したりして、資材を確保する。また、確保数量については、発災初期に必要な量を最低限確保するなどの対応を行う。

止水対策に用いる主な機材	止水対策に用いる主な資材
バックホウ	土砂（砕石、栗石、砂）
ダンプトラック	鋼製マット
不整地運搬車又はダンプトラック	大型土のう
クレーン（鋼矢板）	小型土のう
パワーユニット（鋼矢板）	ブルーシート
油圧圧入機（鋼矢板）	鋼矢板
10tトラック（鋼矢板）	覆工板（鋼矢板）
セミトレーラー（鋼矢板）	燃料
クレーン台船（海上施工）	他
ヘリコプター（資材空輸）	

② 県外からの資機材調達

○対応機関：県（土木部）

○目標期間：短期

大規模災害により、必要な資機材が高知県内だけでは調達困難となることも予想される。特に土のうや土砂などは短期間で大量に必要となる。このため、県外自治体などとの支援協定により、資機材を県外から調達できる体制を構築する。

③ 流通備蓄の実施

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）、民間事業者

○目標期間：中期

土のうなどについて行政により備蓄することは必要であるが、数量の確保や資材の陳腐化を防ぐためには流通備蓄方式が有効である。流通業者に委託して一定量を流通ルート上で管理してもらい、災害時にはその資材を提供してもらうものである。

流通業者と協定を結び、資材の流通備蓄を検討する。

【実施上の課題と対応】

機材の保管や流通在庫の備蓄の実施には、民間業者の協力が不可欠であり、協定の締結などにより対策を積極的に進めていく。

なお、備蓄場所や具体的な備蓄量については、今後関係機関で調整し、適切な箇所・量を選定していく。

止水・排水対策5 (止水対策) 効率的な緊急復旧(止水)の実施

止水のための緊急復旧の実施にあたっては、被災状況を的確に把握し、対策優先箇所を選定して効果的な緊急復旧を実施していくことにより、エリア毎の早期の止水完了を目指す。また、施工方法についても様々なケースを想定し準備をしておく。

対応機関	国、県、民間事業者
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 建設関係団体との事前協定の具体化
- ② 効率的な緊急復旧実施体制の構築

【対策内容及び対策効果】

① 建設関係団体との事前協定の具体化

- 対応機関：県（土木部）、民間事業者
- 目標期間：短期

堤防の緊急復旧は、災害協定を結んでいる建設関係団体を通じて建設業者などにより実施される。被災した業者もある中で、速やかに実施体制を組んで、適切な対策工法を実施できるように、事前の調整・準備を整えておく。

② 効率的な緊急復旧実施体制の構築

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

・被災状況の的確な把握

長期浸水発生時には、関係機関からの情報を集約して、速やかに浸水エリアや要止水対策箇所を把握する。

そのうえで、優先的に排水が必要なエリア、施工可能な箇所、資機材の状況などを考慮し、対策実施順序を検討のうえ、優先箇所より対策を進める。

・復旧作業の一元的な管理

止水対策が必要となる箇所は、海岸、港湾、河川などであり、道路としての機能もあるため、複数の部署が関係するとともに、施工場所も複数箇所となる。このため、止水対策実施にあたっては、関係部署間で調整を行い、施工箇所、施工資機材などの一元的な管理を行う。

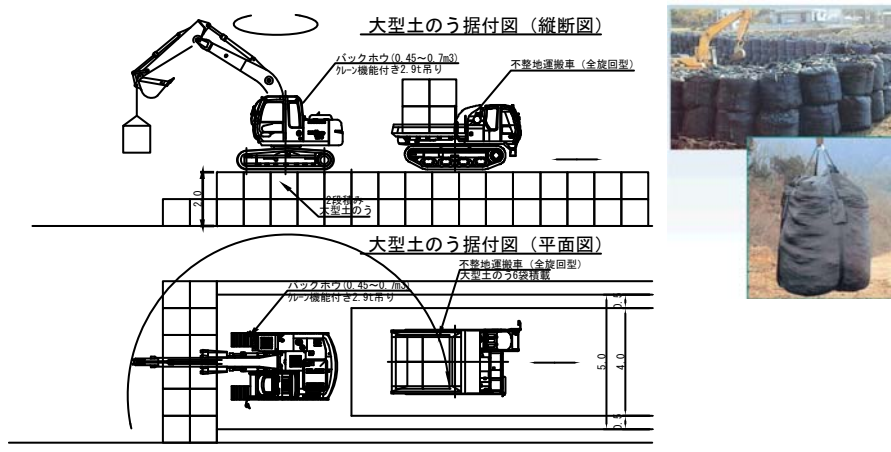
・適切な工法の選定

緊急復旧工法としては、大型土のうを陸路運搬して施工する方法が最も適用性が高いと考えられる。

しかし、要対策箇所が多く、施工条件も様々となることが想定されることから、様々な工法についても考慮する。例えば、クレーン台船による海上施工やヘリコプターによる大型土のうの運

搬、鋼矢板による施工（圧入工法など）など施工箇所の状況に応じて選定していく。

止水対策のための備蓄としては、大型土のうを基本として実施するが、発災時にはその時点で活用可能な様々な手法・資機材を用いることにより、早期の止水完了が可能となる。



大型土のうの陸上施工工法



鋼矢板の圧入工法



日本作業船協会HPより
クレーン台船

止水排水対策6 (排水対策) 排水機場の地震・津波対策

既存の排水機場の地震・津波対策（耐震化、耐水化、停電対策）を推進し、被災後早期の運転開始を目指し、長期浸水域の早期解消を行う。

対応機関	県、市
対策目標期間	短期～長期

【対策の概要】

- ① 優先度を踏まえた耐震・耐水対策
- ② 停電・燃料対策
- ③ 被災後の早期復旧
- ④ 事業制度の創設・拡充

【対策内容及び対策効果】

① 優先度を踏まえた排水機場の耐震・耐水化

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部、農林水産部）

○目標期間：短期（優先度A）、中期（優先度B）、長期（優先度C）

長期浸水域周辺には、82 箇所（ポンプ場）の排水機場（ポンプ場）があるが、現在のところ長期浸水時に活用可能な箇所はない。このため、排水機場を耐震・耐水化して、長期浸水時に活用可能なものとする。

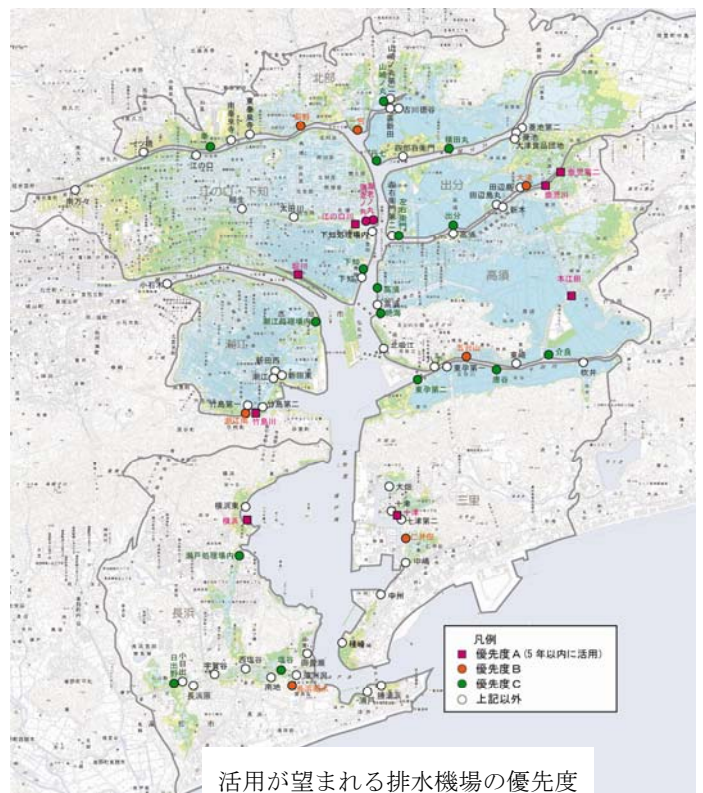
まず、既に対策に着手しないし着手予定である9箇所（優先度A）について、今後5年以内の対策完了を目指す（県管理の横浜、竹島川、堀川、江の口川、十津、鹿児島川、鹿児島第二、本江田及び市管理の海老ノ丸*）。

次に、現在は改修の具体的な計画はないが、耐水化などの対策を実施すれば活用可能となる7箇所程度の排水機場（優先度B）について10年以内に対策を実施する。

次いで活用が望ましい排水機場として16箇所を選定した（優先度C）。

優先度Aの9排水機場が長期浸水時に活用できれば、対象エリアの浸水解消までの期間が現況の約半分程度に短縮される。また、さらに優先度Bの排水機場が活用できれば、さらなる短い期間での浸水解消が可能となる。

*：海老ノ丸は、浸水の影響について今年度検討中。



② 停電・燃料対策

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）

○目標期間：短期

排水機場を耐震化、耐水化しただけでは長期浸水時に運転することは難しい。特に非常用電源や大量に消費する燃料の確保は重要な要素であり、停電を考慮して非常用電源（発電機）や運転用の燃料を常に確保するなどしておく。

③ 被災後の早期復旧

○対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）

○目標期間：短期

排水機場を早期に復旧し、運転するためには、損傷した部品の交換や修理が必要である。特殊な部品が多いため、交換などには日数を要する可能性が高い。このため、あらかじめ確保が可能な部品などについては事前に備蓄などを行う。

また、排水機場の運転には冷却水の確保、浮遊するがれきの除去、運転要員の確保なども必要であり、これらの事項について排水機場ごとに事前の検討・対策を行う。

④ 事業制度の創設・拡充

○対応機関：県（土木部）市（都市建設部、農林水産部）

○目標期間：短期

耐震・耐水化の優先度A、B以外の排水機場についても、各エリアの排水を行うためには不可欠な排水機場が多くあるが、立地条件や老朽化などにより、活用には大規模な改修や移設などの対応が必要となる（特に市農林水産部所管施設）。

これらの排水機場について、今後、老朽化対策、地震後の復旧、事業継続計画（BCP）など長期的観点から、その整備・活用について各管理者において検討を行うとともに、事業制度の創設や拡充（特に農林水産省所管事業など）について国などへ要望して、改修予定の前倒しなどを検討する。

上記に示した、排水機場の対策項目について、下表に示す。

排水機場の地震・津波対策

項目	対策内容
地震・津波対策	排水機場の耐震化（建屋、基礎） 排水機場の耐水化（耐水壁、耐水扉、水密化、電気機器移設、燃料タンク対策など） 排水機場の建替え
停電・燃料対策	非常用発電機の設置 燃料の備蓄（重油、軽油）
被災後の早期復旧	被災を想定した修理部品の事前備蓄・確保 冷却水の確保 がれき・浮遊ゴミの除去（除塵機、スクリーンの故障・目詰まり） 堆積したヘドロ除去 運転要員確保
事業制度	長期的観点からの排水機場整備の検討（老朽化、復旧、事業継続） 対策実施のための事業制度の創設・拡充が必要

止水排水対策7 (排水対策) 排水ポンプ車の確保

国土交通省などが保有する排水ポンプ車を確保し、機能停止した排水機場の代替手段として排水を行う。

対応機関	国、県、市
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 排水ポンプ車の確保
- ② 排水ポンプ車の運搬・配置
- ③ 燃料の確保
- ④ 効率的な排水の実施

【対策内容及び対策効果】

① 排水ポンプ車の確保

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

多くの排水機場が活用可能となるには、期間を要するとともに、活用可能となっても、発災直後の応急的な排水は、機動性のある排水ポンプ車に出動を依頼することとなる。

排水ポンプ車は国土交通省などにより全国に配備されており、四国では人力設置可能な30 m³/分クラスのポンプ車が20台ある。仮にこの20

台で長期浸水域を全て排水したとすると約50日を要するが、排水機場の稼働が困難な状況では、できるだけ多くの排水ポンプ車の確保が求められる。

このため、排水ポンプ車の保有機関と事前にその運用、配置体制について協議をして、発災時に一定台数を確保できる体制を整えておく。また、高知県として排水ポンプ車を保有することについても検討を行う。



排水ポンプ車配置イメージ（四国地方整備局パンフレットより）

② 排水ポンプ車の運搬・配置

- 対応機関：国（整備局）、県（土木部）
- 目標期間：短期

排水ポンプ車の配置には、車両の作業スペース、ポンプを設置する釜場などが必要であり、かつ水が集まりやすく、車両通行が可能である道路が必要となる。

このような条件を満たす箇所としては、河川堤防や既存の排水機場などであり、あらかじめ配置が想定される箇所を選定しておくとともに、実車による訓練などを実施しておく。

③ 燃料の確保

○対応機関：国（整備局）、県（土木部）

○目標期間：短期

排水ポンプ車の運転には、燃料が必要であり、連続運転には毎日数回程度の補給が必要となる。必要な燃料を確保するとともに、その供給体制を整えておく。

④ 効率的な排水の実施

○対応機関：国（整備局）、県（土木部）

○目標期間：短期

排水ポンプ車などは、排水効率の高い場所に配置する。一般的には既存の排水機場が対象エリアの下流部に位置していることから、適地となる。

しかし、排水に伴う水位低下により、排水に適した場所は変化するとともに、がれきなどにより水が集まりにくくなることも考えられる。

このため、浸水エリア、集水範囲、水路網などを把握し、最も効率的な場所にポンプを適宜移動させるよう、関係機関が情報を共有して排水作業を行う。また、状況によっては盛土や堰き止めにより集水を行うことも検討する。

また、干満差や陸こう、フラップゲートなども活用して排水効率を高めていく。なお、河川に排水することにより、下流部の水位が上昇して新たな浸水を生じさせないなどの運用上の工夫も必要である。

上記に示した、排水ポンプ車の対策項目について、下表に示す。

排水ポンプ車に関する対策

項目	対策内容
排水ポンプ車の確保	関係機関との事前協議 排水ポンプ車の増備・確保
ポンプの運搬・配置	堤防・橋梁の耐震化 道路啓開（進入路確保） 止水対策による堤防道路の復旧 作業スペースの確保 釜場の確保（排水機場、水路、掘削）
燃料の確保	燃料の備蓄・確保 供給体制の整備
効率的な排水の実施	浸水範囲、集水範囲、水路網の把握 排水に関する適切な管理 水路のがれき除去 盛土、堰止めによる集水 水位低下に伴うポンプの適切な移動

止水排水対策8 (排水対策) 応急ポンプの確保

応急（仮設）ポンプを種有している建設会社・リース会社などを把握して、発災時に使用可能なポンプを確保する。また、災害に備えてポンプの保有・備蓄も行う。

対応機関	県、市、民間
対策目標期間	短期

【対策の概要】

- ① 応急（仮設）ポンプの確保
- ② 応急（仮設）ポンプの運搬配置

【対策内容及び対策効果】

① 応急（仮設）ポンプの確保

- 対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）、民間事業者
- 目標期間：短期

応急（仮設）ポンプは、工事用ポンプや災害備蓄ポンプ等を用いて排水作業を行うものであり、浸水解消後も排水機場が復旧するまで代替手段として配置される。

このようなポンプは、建設業者、建機レンタル業者や防災関係機関が所有しており、これらの台数を把握するとともに、発災時に活用可能となるように災害時協定を締結する。また、浸水域外での保管などを呼びかける。

また、行政機関としてあらかじめポンプを備蓄しておくことも検討する。

② 応急（仮設）ポンプの運搬配置

- 対応機関：県（土木部）、市（都市建設部）
- 目標期間：短期

応急ポンプは既存の排水機場の代替手段となることから、配置場所は排水機場となることが想定される。被災が予想される排水機場について、応急ポンプをどのように配置するかなど、事前の対策を講じておく。

また、燃料供給や発電機なども必要となるので、この点についても対策を講じる。



排水機場に設置された仮設ポンプ例